L'INDUSTRIE MINÉRALE DU QUÉBEC

Québec

86

L'INDUSTRIE MINÉRALE DU QUÉBEC

Ce document a été préparé par:
le Service de l'économie minérale
de la Direction de l'analyse économique et du développement minier

Chargé de projet
Domenico BALDINO

Rédacteurs
Service de l'économie minérale
Denis HAMEL
Odile LÉGARÉ
Henri RALLON
Patrick RISSMANN
Alain SAINTONGE
Gilles SAURIOL
Maxime TROTTIER

Direction de la politique et de l'évaluation
Yvon DIONNE

Avec la collaboration
du Service de la statistique
Paul-Philippe VEILLEUX
Christian SCHETAGNE

et du ministère de l'Industrie et du Commerce
Albert BOUCHARD
André DUFOUR
Bernard PAQUET
Ngoc PHAM PHU
Serge PROVOST
Régis TRUDEL

PRODUCTION
Coordination et supervision:
Division de la production du ministère
de l'Énergie et des Ressources
Conception graphique de la couverture:
coulée d'or sur plaque de granit
Dialogue Communication
Composition et montage:
Caractéra inc.
Photogravure:
gravel photograveur inc.
Impression:
imprimerie Vitray inc.

Publié et diffusé par:
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Direction des communications
200 chemin Ste-Foy, 7e étage
Québec (Québec)
G1R 4X7
Tél.: (418) 643-8060

Dépôt légal — 3e trimestre 1987
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN: 2-550-17774-6
ISSN: 0822-1170
Publication n°: M-886

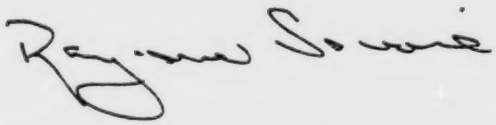
PRÉFACE

Il me fait plaisir de vous présenter l'édition 1986 de l'**Industrie minérale du Québec**. Dans le présent document, vous trouverez le bilan de l'activité minière en 1986 ainsi que les caractéristiques des substances minérales produites au Québec.

Le principal événement de cette année restera la hausse impressionnante des travaux d'exploration, particulièrement dans le domaine des métaux précieux. Quant à la valeur des expéditions minérales, elle a connu une légère augmentation grâce à la bonne tenue du bioxyde de titane et à la poussée du prix de l'or. Toutefois, la production de métaux usuels et de minerai de fer a diminué.

En 1986, le gouvernement du Québec a poursuivi ses efforts en vue de favoriser le développement de l'industrie minérale. Le ministère de l'Énergie et des Ressources (MER) a continué de collaborer avec les entreprises minières et les autres intervenants gouvernementaux dans les domaines de l'exploration minière, de la recherche et du développement technologique ainsi que de l'aménagement des installations d'exploitation et de transformation. Également, pour appuyer les entrepreneurs dans leur effort de stimulation de nouveaux développements dans l'industrie minière, le gouvernement a déposé le 9 décembre 1986, un projet de loi modifiant la Loi sur les mines.

Soucieux de vouloir améliorer le contenu de cette publication, le ministère de l'Énergie et des Ressources invite le lecteur à formuler tout commentaire au Service de l'économie minérale. Il peut également communiquer avec les auteurs des diverses sections du document pour obtenir des renseignements supplémentaires.



Raymond Savoie
Ministre délégué aux Mines
et aux Affaires autochtones

TABLE DES MATIÈRES

Page

Liste des tableaux ____ 6

Liste des figures ____ 7

Notes explicatives ____ 7

1. Situation de l'industrie minérale québécoise ____ 11
1.1 Expéditions ____ 13
1.2 Commerce extérieur ____ 13
1.3 Emplois ____ 13
1.4 Importance de l'industrie minérale ____ 14
1.5 Activités du MER (Mines) ____ 15
1.6 Complément statistique ____ 17

2. Investissement minier ____ 25
2.1 Exploration ____ 27
2.2 Mise en valeur ____ 29
2.3 Immobilisations ____ 29

3. Financement et fiscalité ____ 35
3.1 Le financement en 1986 ____ 37
3.2 Activité boursière ____ 38
3.3 Fiscalité ____ 39
3.4 Versements fiscaux des compagnies minières ____ 41

4. Mémento des substances minérales ____ 43
— Acier ____ 45
— Aluminium ____ 48
— Amiante ____ 51
— Argent ____ 54
— Cadmium ____ 57
— Carbure de calcium ____ 59
— Carbure de silicium ____ 60
— Chaux ____ 62
— Ciment ____ 64
— Cuivre ____ 66
— Dolomie magnésitique ____ 71
— Fer (minerai) ____ 73
— Ferrosilicium, ferromanganèse, silicomanganèse et silicium ____ 76
— Gaz naturel ____ 78
— Graphite ____ 80
— Ilménite, bioxyde de titane et fer de refonte ____ 82
— Mica ____ 84
— Molybdène ____ 86
— Niobium ____ 89
— Or ____ 91
— Phosphore élémentaire et ferrophosphore ____ 97
— Pierre (ardoise, schiste, calcaire, granit, grès et marbre) ____ 99
— Produits d'argile ____ 103
— Sable et gravier ____ 105
— Sel ____ 107
— Sélénium ____ 109
— Silice ____ 111
— Soufre ____ 113
— Talc et stéatite ____ 116
— Tellure ____ 118

— Tourbe ____ 120
— Zinc ____ 122

Annexes
1 – Principaux sites d'exploitation des substances métalliques ____ 127
2 – Principaux sites d'exploitation des minéraux industriels ____ 128
3 – Principaux sites d'exploitation des matériaux de construction ____ 129
4 – Localisation des principales installations de concentration et de transformation minérale primaire ____ 130
5 – Liste des principales installations de concentration et transformation minérale primaire ____ 131
6 – Bibliographie sommaire ____ 132
7 – Les régions administratives du Québec ____ 135

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1.1 Expéditions minérales du Québec, 1985-1986 ____ 14
Tableau 1.2 Chiffres clés du secteur minier québécois, 1986 ____ 15
Tableau 1.3 Expéditions minérales du Québec, 1972-1986 ____ 17
Tableau 1.4 Commerce international de substances minérales chargées et dédouanées au Québec, 1985-1986 ____ 19
Tableau 1.5 Emplois dans l'industrie minérale, 1985-1986 ____ 20
Tableau 1.6 Part des provinces et territoires dans les expéditions minérales canadiennes, 1986 ____ 21
Tableau 1.7 Valeur des expéditions minérales du Québec par région administrative, 1983-1986 ____ 21
Tableau 1.8 Programme d'assistance financière à l'exploration minière, année financière 1986-1987 ____ 22
Tableau 1.9 Assistance financière versée dans le cadre du programme d'accélération des investissements privés, année financière 1986-1987 ____ 22
Tableau 1.10 Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral, année financière 1986-1987 ____ 23
Tableau 2.1 Dépenses d'investissement dans le secteur minier, 1977-1986 ____ 27
Tableau 2.2 Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par substance, 1986 ____ 27
Tableau 2.3 Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par région administrative, 1986 ____ 28
Tableau 2.4 Dépenses d'exploration par substance, 1982-1986 ____ 28
Tableau 2.5 Dépenses d'exploration par région administrative, 1982-1986 ____ 28
Tableau 2.6 Principaux projets d'exploration en cours en 1986 ____ 30
Tableau 2.7 Dépenses de mise en valeur par substance, 1982-1986 ____ 31
Tableau 2.8 Dépenses de mise en valeur par région administrative, 1982-1986 ____ 31
Tableau 2.9 Principaux projets de mise en valeur en cours en 1986 ____ 31
Tableau 2.10 Dépenses d'immobilisations par substance, 1982-1986 ____ 32
Tableau 2.11 Dépenses d'immobilisations par région administrative, 1982-1986 ____ 32
Tableau 2.12 Principaux projets d'immobilisations en cours en 1986 ____ 33
Tableau 3.1 Répartition des financements obtenus par l'industrie minérale du Québec, 1980-1986 ____ 37
Tableau 3.2 Principaux financements obtenus en 1986 ____ 38
Tableau 3.3 Versements des compagnies minières opérant au Québec et de leurs employés aux divers niveaux de gouvernement ____ 41

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 1.1	Expéditions minérales du Québec, 1972-1986	17
Figure 1.2	Évolution de 1972 à 1985 de la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois	18
Figure 1.3	Part du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique dans les expéditions minérales canadiennes, 1977-1986	18

NOTES EXPLICATIVES

Le lecteur est prié de tenir compte des définitions et des précisions suivantes:

ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Le présent document veut refléter l'image de l'industrie minérale du Québec en 1986; à moins d'indication contraire, les faits cités concernent l'année 1986 et toutes les comparaisons (augmentations, diminutions) sont faites relativement à 1985, année de la dernière édition.

La plupart des données sont fournies par le Service de la statistique du MER (Mines). Les statistiques de l'année 1986 sont préliminaires dans la plupart des cas tandis que celles des années antérieures sont définitives. Les comparaisons faites entre ces chiffres n'ont donc qu'une valeur indicative.

UNITÉS DE MESURE

Sauf indication contraire, toutes les quantités sont exprimées en unités du système international SI (1 tonne = 2 204,6 livres, 1 gramme = 0,032 once troy) alors que les valeurs et les prix sont exprimés en dollars canadiens courants.

VALEUR DES EXPÉDITIONS

La valeur des expéditions indiquée dans les tableaux statistiques représente la valeur des ventes des producteurs québécois sauf pour les métaux suivants: le cuivre, le zinc, l'or, l'argent, le sélénium, le tellure, le cadmium et le molybdène. Pour ces substances, qui sont souvent exploitées ensemble, la valeur indiquée a été obtenue en multipliant le volume des expéditions par le cours moyen de la substance durant l'année.

RÉSERVES

Les réserves publiées sont celles des gisements en exploitation et des gisements connus dont la mise en valeur est décidée ou prévisible dans un proche avenir aux conditions technologiques et économiques qui ont cours actuellement.

MAIN-D'OEUVRE

Les données sur la main-d'oeuvre au chapitre 1, «Situation de l'industrie minérale québécoise», proviennent des statistiques officielles du ministère de l'Énergie et des Ressources. Elles sont exprimées en personnes-année. Ce terme représente la moyenne, pour les douze mois de l'année, des salariés qui ont été payés le dernier jour de travail de chaque mois, qu'ils soient payés au mois, à la semaine, à l'heure ou à la pièce.

HEURES PAYÉES

Les « heures payées » sont les heures effectivement travaillées plus l'équivalent des heures payées pour les jours de congé statutaire, de vacances annuelles, de congé de maladie, etc.

Les « heures effectivement travaillées (et payées) » sont les heures de travail réalisées par les employés des diverses catégories d'emploi et qui ont été rémunérées au taux ordinaire, au taux de travail de nuit ou au taux de temps supplémentaire.

INVESTISSEMENT

Ce terme est utilisé pour identifier l'ensemble des dépenses d'exploration, de mise en valeur, d'immobilisations et de réparation.

DÉPENSES D'EXPLORATION AU CHANTIER

Cette catégorie regroupe des sommes engagées pour la recherche de nouveaux gisements dans les chantiers en production ou en cours d'aménagement en vue d'une exploitation. Cette recherche se traduit principalement par des travaux de forage au diamant, de géologie, de géochimie, de géophysique, de tranchées et autres travaux d'exploration en surface ou sous terre. De plus, les frais d'administration associés à ces travaux sont comptabilisés dans ces dépenses.

DÉPENSES D'EXPLORATION HORS-CHANTIER

Cette catégorie comprend les sommes engagées pour la recherche de nouveaux gisements en dehors des chantiers en production ou en cours d'aménagement. Elle regroupe principalement les dépenses affectées aux travaux de décapage, de coupe de ligne, de jalonnement, de tranchées, de forage au diamant, de géologie, de géochimie, de géophysique (au sol ou aéroportée), de fonçage de puits d'exploration et à tout autre travail d'exploration de surface ou souterraine. Les frais d'administration associés à ces travaux physiques sont aussi inclus.

DÉPENSES DE MISE EN VALEUR

Cette catégorie comprend les frais de délimitation et de préparation du gisement découvert sur un chantier en production ou en cours d'aménagement en vue de son exploitation. Ces dépenses regroupent des frais de décapage, de fonçage de puits, de travers-bancs, de galeries, de rampes et de remontées, des travaux de forage au diamant, des services tels que le hissage et la ventilation ainsi que la surveillance générale des travaux. Sont aussi inclus les frais d'administration associés à ces travaux.

DÉPENSES DE RÉPARATION

Les dépenses de réparation représentent les dépenses non capitalisées engagées pour maintenir l'efficacité opérationnelle du stock existant de biens durables (des installations et de l'actif). Lorsque les frais de réparation sont suffisamment élevés pour prolonger la vie utile de ces biens, pour accroître leur capacité ou leur productivité, ils sont considérés comme des dépenses en immobilisations au titre de construction ou de machines et d'équipement.

DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS

Cette catégorie compte deux groupes distincts de dépenses: la construction, et les machines et équipement.

Le premier groupe comprend les dépenses pour la construction et l'acquisition de bâtiments neufs et autres ouvrages en surface et souterrains qui ne sont pas inclus dans les dépenses de mise en valeur. Il inclut aussi la construction de bâtiments et tous les travaux de génie comme les routes, les systèmes de gestion des résidus, les constructions maritimes (quai, jetée, mur de soutènement), etc. Les frais capitalisés comme les honoraires d'ingénieurs, de notaires, d'avocats et d'ar chitectes ainsi que la valeur des immobilisations mises en place par la propre main-d'oeuvre des entreprises sont inclus dans ce groupe; le prix d'achat du terrain et le coût des logements résidentiels en sont cependant exclus.

Le deuxième groupe comprend les dépenses pour l'acquisition de matériel et d'équipement neufs (et usagés s'ils sont importés), incluant l'achat de camions et autre matériel mobile, de mobilier de bureau, de matériel de terrassement et de manutention ainsi que de tout autre équipement et machine qui ne sont pas déjà déclarés au titre des travaux d'exploration et de mise en valeur.

ÉTABLISSEMENT

L'établissement se définit comme la plus petite unité constituant une entité distincte et menant des activités associées à l'exploration et/ou à l'exploitation des substances minérales.

EXPORTATIONS-IMPORTATIONS

Les statistiques sur les exportations et les importations minérales utilisées au chapitre 1, « Situation de l'industrie minérale québécoise », et au point 6 des mémentos, « Commerce international », proviennent du Bureau de la statistique du Québec (BSQ). Elles représentent les exportations internationales chargées au Québec et les importations dédouanées au Québec.

STATISTIQUES MINÉRALES QUÉBÉCOISES

Les statistiques minérales relatives au Québec proviennent du Service de la statistique du MER (Mines).

Pour toute information supplémentaire concernant ces statistiques, veuillez communiquer avec le Service de la statistique du MER (Mines) au numéro de téléphone suivant: (418) 643-8184.

SIGNES CONVENTIONNELS

Les signes suivants sont utilisés dans cette publication:

p:	préliminaire
..:	confidentiel
ND:	non disponible
—:	valeur négligeable
	valeur nulle ou non significative
g:	gramme
t:	tonne métrique
m:	mètre
k:	millier
M:	million
G:	milliard
Δ%:	variation en pourcentage
e:	estimation
r:	révision
s.o.:	sans objet
%/Q:	pourcentage par rapport au Québec
$:	dollar canadien
$ US:	dollar américain

1

SITUATION DE L'INDUSTRIE MINÉRALE QUÉBÉCOISE

1. SITUATION DE L'INDUSTRIE MINÉRALE QUÉBÉCOISE*

1.1 Expéditions

La valeur de la production minérale est restée relativement stable en 1986, augmentant de 1,5 % en dollars courants et diminuant de 0,5 % en dollars constants. Cette stabilité apparente masque toutefois quelques mouvements importants. C'est ainsi que la valeur des expéditions d'or a progressé de 64 M$ (+15 % par rapport à 1985), celles de bioxyde de titane de 51 M$ (+25 %) et celles de ciment de 17 M$ (+9 %). Par contre la valeur des expéditions du minerai de fer a diminué de 65 M$ (-14 % par rapport à 1985) et celles du zinc de 43 M$ (-45 %). L'augmentation de la valeur des expéditions d'or est due à l'augmentation du prix et non à celle des quantités expédiées, qui ont diminué de 2 % par rapport à 1985. La baisse constatée pour le zinc est due au fait que deux mines ont fermé en 1986, alors que le gisement A-1 des mines Selbaie, dont la production devrait faire croître considérablement les expéditions de zinc en 1987, n'est entré en production qu'au mois de novembre.

1.2 Commerce extérieur

On ne peut établir de comparaison directe entre les expéditions minérales et les données du commerce international. Dans ce dernier cas, les statistiques comprennent les déchets. De plus, les exportations internationales sont comptabilisées d'après le lieu de chargement des produits et non d'après leur lieu d'origine. Ainsi certains produits provenant d'autres provinces canadiennes mais chargés au Québec peuvent être comptabilisés dans les exportations internationales du Québec et vice-versa. De la même manière, les importations peuvent inclure des marchandises qui sont en transit au Québec mais dont la destination finale est une autre province.

En 1986, la valeur des substances minérales brutes, extraites ou concentrées et exportées à partir du Québec est restée stable, s'établissant à 1,4 G$ (milliard de dollars). Elles représentent 7 % des exportations totales québécoises. Le minerai de fer et les autres substances métalliques comptent pour 54 % des exportations de produits miniers bruts. La part des substances non métalliques est évaluée à 44 %. Le solde regroupe d'autres déchets et des matières de rebut. Parmi les matières brutes, on note une diminution des exportations de minerai de fer et de fibres d'amiante. Par contre, ces pertes ont été compensées principalement par la hausse des exportations d'«autres minéraux non métalliques».

La valeur des produits miniers de première transformation (après fonte et affinage dans le cas des métaux) exportés à partir du Québec est passée de 2,4 G$ en 1985 à 2,8 G$ en 1986. Cette hausse est attribuable en majeure partie au secteur de l'aluminium. Celui-ci représente 54 % des exportations de substances minérales de première transformation tandis que la part des minéraux non métalliques est estimée à seulement 9 %. L'ensemble des produits miniers, bruts, concentrés et de première transformation totalisait 4,1 G$ en 1986 et représentait 21 % des exportations totales québécoises. Cette part est demeurée sensiblement la même qu'en 1985.

La valeur des importations (marchandises dédouanées au Québec) de substances minérales brutes s'est chiffrée à 658 M$, soit une hausse de 12 % par rapport à 1985. À l'exception du minerai de cuivre, la plupart des produits miniers bruts ont vu leur valeur d'importation augmenter. La moitié des importations de substances minérales brutes est constituée de bauxite et d'alumine. Quant aux importations de produits miniers de première transformation, elles ont totalisé 858 M$ en 1986, soit une hausse de 6 % par rapport à l'année précédente. En 1986, la part des substances minérales brutes dans le total des importations québécoises était de 3 %, tandis que celle de l'ensemble des substances minérales brutes et des produits de première transformation était de 7 %. Pour la même année, les importations de combustibles s'établissaient à 1,9 G$ et représentaient 9 % des importations totales du Québec. L'ensemble «Mines et transformation, combustibles inclus« comptait pour 23 % des importations québécoises.

Avec une part de 68 %, les États-Unis demeurent la principale destination des exportations québécoises de produits miniers bruts et de première transformation. L'importance des États-Unis se révèle surtout avec les ventes de produits transformés, pour lesquels la part était de 89 % en 1986. Par contre, seulement 27 % des exportations de substances minérales brutes sont dirigées vers les États-Unis. D'autre part, 30 % des importations de produits miniers bruts et de première transformation proviennent des États-Unis.

1.3 Emplois

Le nombre d'emplois a diminué pour une sixième année consécutive, passant de 21 906 personnes-année (p.-a.) en 1985, à 20 267 p.-a. en 1986. Depuis 1980 la diminution du nombre d'emplois a été de près de 35 %, soit 10 738 p.-a. en moins. Les pertes, en 1986, ont eu

* Préparé par M. H. Rallon, MER, (418) 643-1631 avec la collaboration de M. D. Baldino pour le commerce extérieur

Tableau 1.1 **Expéditions minérales du Québec, 1985-1986**

Substances	Unité	Quantité			Valeur ('000 $)		
		1985	1986[p]	Δ % 86/85	1985	1986[p]	Δ % 86/85
SUBSTANCES MÉTALLIQUES							
Argent	kg	61 436	49 704	− 19	17 133	12 643	− 26
Cadmium	t	124	54	− 56	451	207	− 54
Cuivre	t	73 531	67 045	− 9	146 032	136 840	− 6
Fer (minerai)	kt	14 875	13 200	− 11	..	..	..
Fer (refonte)	kt	..	..	..	..	..	..
Molybdène	t	326	400	+ 23	3 260	3 529	+ 8
Niobium	t	..	..	..	..	..	..
Or	kg	30 104	29 464	− 2	419 316	482 944	+ 15
Sélénium	t	139	224	+ 61	3 029	3 851	+ 27
Tellure	t	6	9	+ 51	198	327	+ 65
Zinc	kt	75 812	42 000	− 45	95 068	51 912	− 45
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**1 290 777**	**1 233 553**	**− 4**
MINÉRAUX INDUSTRIELS							
Amiante	kt	616	515	− 16	223 622	232 986	+ 4
Dolomie magnésitique[1]	kt	..	..	..	5 408	5 000	− 8
Graphite	t	..	—	..	..	..	..
Ilménite	kt	..	..	..	..	..	..
Mica	kt	..	..	..	..	..	..
Sel	kt	..	..	..	..	..	..
Silice	kt	742	821	+ 11	15 428	15 914	+ 3
Soufre[2]	kt	60	33	− 45	10 705	3 982	− 63
Talc	kt	37	40	+ 9	3 144	3 370	+ 7
Titane (bioxyde)	kt	..	..	..	..	..	..
Tourbe	mille sacs[3]	7 340	7 857	+ 7	21 868	24 766	+ 13
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	..	..	..
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION							
Argile (produits d')							
— briques	million	90	150	+ 67	16 420	28 783	+ 75
— autres	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	2 711	3 000	+ 11
Chaux	kt	..	..	..	..	..	..
Ciment	kt	3 094	3 231	+ 4	183 794	200 700	+ 9
Pierre	kt	31 130	32 918	+ 6	148 752	153 024	+ 3
Sable et gravier	kt	32 520	26 023	− 20	64 066	54 083	− 16
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	..	..	..
COMBUSTIBLE							
Gaz naturel	million de m³	..	..	..	..	..	..
Total partiel		..	..	..	..	..	..
TOTAL		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**2 244 986**	**2 278 271**	**+1,5**

1. Valeur calculée par le Service de la statistique du MER (Mines)
2. Valeur de l'acide sulfurique produit par les usines métallurgiques
3. Sacs de 170 dm³

Source: Service de la statistique, MER

lieu principalement dans le domaine des fonderies et affineries (grève de cinq mois à la Zinc Électrolytique du Canada ltée, notamment), de l'amiante (fermeture des mines Nationale, Beaver, Carey et King), de l'or (fermeture de la mine Lamaque, notamment), du minerai de fer (mise à pied de 150 personnes par La Compagnie minière Québec Cartier) et du cuivre-zinc (fermeture des mines Gallen et Corbet). Les augmentations dans le nombre de personnes-année ont été importantes surtout dans le domaine du forage au diamant, reflétant l'excellente tenue des activités d'exploration.

1.4 Importance de l'industrie minérale

Ainsi que l'indique la figure 1.2, la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois a fluctué autour de 2 % ces quinze dernières

années (moyenne = 1,85 %). La tendance récente paraît plutôt à la baisse et la part pour la dernière année connue, 1985, n'est que de 1,58 %.

En 1986, les expéditions minérales québécoises, excluant les substances énergétiques, représentaient un peu plus de 16 % du total canadien. Ceci plaçait le Québec en deuxième rang, derrière l'Ontario (34,1 %) et devant la Colombie-Britannique (12,0 %). La part du Québec est restée presque la même qu'en 1985, la perte d'importance pour les substances métalliques et les matériaux de construction étant compensée par une forte hausse dans le domaine des minéraux industriels.

En 1986, on estime que les effets directs, indirects et induits du secteur minier contribuaient pour environ 4,4 G$ au PIB du Québec. De la même manière, on évalue que l'industrie minérale, par ses activités directes, indirectes et induites est responsable de la création d'environ 65 000 emplois.

Par ailleurs, d'après le ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du revenu, les emplois directs du secteur minier primaire représentaient 9,5 % des emplois totaux de l'Abitibi-Témiscamingue (région 08) et 10,7 % de ceux de la Côte-Nord-Nouveau-Québec (régions 09-10).

1.5 Activités du MER (Mines)

1.5.1 Travaux sur le terrain

Tout en maintenant une présence significative en Abitibi-Témiscamingue, la Direction générale de l'exploration géologique et minérale (DGEGM) a particulièrement axé ses activités dans le cadre de la phase finale des plans quinquennaux d'acquisition de connaissance dans les Appalaches et dans les fosses du Labrador et d'Ungava. La DGEGM a réalisé, notamment, 55 projets sur le terrain, dont 43 projets de géologie, 8 de géochimie et 4 de géophysique. Ces travaux ont nécessité des engagements de l'ordre de 8,6 M$ dont 3,2 M$ au Nouveau-Québec, 2 M$ en Abitibi-Témiscamingue et près de 1 M$ pour la région du Bas-Saint-Laurent-Gaspésie, ainsi que pour celle de Québec. Parmi les 55 projets, 31 ont été exécutés en régie, les autres étant confiés à des entre-

Tableau 1.2 **Chiffres clés du secteur minier québécois, 1986**

Valeur des expéditions (M$)	2 278
Valeur ajoutée de l'activité minière (M$)	1 550
% du Québec	1,6
% du secteur primaire	41,7
Nombre d'établissements	847
Nombre d'employés (personnes-année)	20 267
Emploi du secteur minier/emploi total du Québec (%)	0,8
Emploi du secteur minier/emploi du secteur primaire (%)	17,4
Emploi du secteur minier de la région/emploi total de la région:	
Abitibi-Témiscamingue (région 08) (%)	9,5
Côte-Nord - Nouveau-Québec (régions 09-10) (%)	10,7
Masse salariale (M$)	688
Salaire annuel moyen ($)	33 953
Dépenses[1] en immobilisations et en réparation (M$)	585
% du Québec	2,4
% du secteur primaire	31,2
Exportations de substances minérales brutes (G$)	1,4
% du Québec	6,9
Exportations de substances minérales brutes et de produits de première transformation (sans l'aluminium) (G$)	2,6
% du Québec	13,2
Impact sur l'économie québécoise des activités de l'industrie minérale (effets directs, indirects et induits)	
Valeur ajoutée (G$)	4,4
Emplois	65 000

1. Selon la méthode de comptabilisation du Bureau de la statistique du Québec (BSQ)

Sources: — **Comptes économiques des revenus et des dépenses**, BSQ
— Service de la statistique, MER
— **Perspectives du marché de travail**, MMOSR
— **Investissements privés et publics**, BSQ
— **Provincial Outlook**, The Conference Board of Canada
— Service de l'économie minérale, MER

prises privées (8) ainsi qu'à des universités et instituts de recherche (16). La publication **Rapport d'activités-86** de la Direction de la recherche géologique présente le compte rendu plus détaillé des travaux de géologie, de géochimie et de géophysique réalisés par la DGEGM.

1.5.2 Programme d'assistance financière à l'exploration minière

Les subventions versées dans le cadre du programme d'assistance financière à l'exploration minière ont atteint 3,9 M$ durant l'exercice 1986-1987. Cette assistance a permis la réalisation de près de 10 M$ de travaux d'exploration minière et, dans une moindre mesure, l'expérimentation de nouvelles technologies ainsi que la construction de routes d'accès. Le programme a ainsi permis la réalisation de 29 projets dont ceux des trois producteurs de cuivre de la région de Chibougamau-Chapais visant à localiser de nouvelles réserves.

1.5.3 Programme d'accélération des investissements privés

Même s'il n'est plus en vigueur depuis la fin de l'exercice financier 1984-1985, les engagements pris dans le cadre du programme d'accélération des investissements privés ont entraîné des versements de 15,8 M$ au cours de l'exercice 1986-1987. Les projets de BP Canada inc. (mines Selbaie) et de QIT-Fer et Titane inc. (aciérie) ont été les principaux bénéficiaires, avec respectivement 58 % et 30 % des versements totaux.

1.5.4 Autres programmes d'assistance du MER (Mines)

En plus des deux programmes cités ci-dessus, le ministère de l'Énergie et des Ressources offre d'autres programmes d'aide aux entreprises. En résumé, ces programmes visent le développement technologique et administratif des entreprises par l'embauche de spécialistes, le développement de l'industrie des pierres dimensionnelles et la réalisation d'études technico-économiques dans le but de faciliter l'élaboration et l'examen de la faisabilité de projets d'investissement, de modernisation ou d'amélioration de la productivité. Pour l'année 1986, ces programmes ont entraîné des engagements de 0,67 M$ de la part du gouvernement. Depuis avril 1987, seul le programme des études technico-économiques et travaux d'expérimentation est en vigueur.

1.5.5 Institut de l'Amiante

Le ministère de l'Énergie et des Ressources (MER) participe également, en collaboration avec le gouvernement fédéral et des producteurs canadiens d'amiante, au financement de l'Institut de l'Amiante. Au cours de l'année 1986, un montant de 3,25 M$ a été versé à cet organisme pour assurer des activités de recherche et développement, de défense et de promotion dans le secteur de l'amiante. Le MER (Mines) a donc consenti un effort additionnel de 2 M$ au budget régulier de l'Institut (1,25 M$ par an jusqu'en 1989) et s'est engagé à investir 1 M$ de plus par année pour les trois prochaines années au niveau de la recherche et développement. Le gouvernement du Québec a aussi participé à la 72e Conférence de l'Organisation internationale du Travail à Genève en juin 1986. Au cours de cette conférence, une convention reconnaissant qu'il est possible d'utiliser l'amiante de façon sécuritaire a été adoptée. On espère que cette décision permettra de stabiliser les expéditions d'amiante du Québec pendant les prochaines années.

1.5.6 Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral

Dans le cadre de cette entente d'une durée de cinq ans (1985-1990), des dépenses d'un montant total d'un peu plus de 22 M$ ont été engagées en 1986-1987: 7 M$ pour les activités géoscientifiques, 2 M$ pour la recherche-développement sur l'amiante, 3,5 M$ pour les infrastructures de développement minéral (mise en place d'infrastructures nécessaires à l'ouverture d'une carrière dans la zone B du mont Wright), 6,45 M$ pour le désenclavement de l'industrie québécoise du minerai de fer (construction de la route entre Manic V et Fermont), 0,05 M$ pour l'information au public, un peu plus de 1 M$ pour les études technico-économiques et travaux d'expérimentation, 0,2 M$ pour la production et la diffusion de documentation pertinente au secteur minier et les 2 M$ signalés plus haut au point 1.5.5 pour la défense et la promotion de l'amiante.

1.5.7 Réforme de la Loi sur les mines

Le 9 décembre 1986, le Ministre délégué aux Mines et aux Affaires autochtones a présenté à l'Assemblée nationale un projet de loi modifiant la Loi sur les mines dont la dernière révision majeure remonte à 1966.

Les modifications qui sont proposées à la Loi sur les mines ont comme objectifs principaux de clarifier et de simplifier l'administration de la loi, d'adapter ses dispositions aux nouvelles tendances et aux nouvelles technologies dans le domaine de la prospection et de la production minière et d'assurer sa concordance avec certaines lois québécoises récentes. Elles visent aussi à accroître, pour tous les intervenants, la connaissance de la ressource minérale et à accélérer le retour au domaine public des terrains faisant l'objet de travaux d'exploration insuffisants. La nouvelle loi pourrait être adoptée au cours de l'année 1987.

1.5.8 La recherche et le développement

Pour faire face aux compétiteurs internationaux, les producteurs miniers du Québec doivent s'intéresser à l'utilisation de toutes les techniques nouvelles suscep-

tibles de contribuer à la réduction de leurs coûts de production et à l'augmentation de la qualité de leurs produits. Le Ministère, par l'intermédiaire du Centre de Recherches minérales (CRM), offre aux industriels miniers un soutien technique et scientifique dans le secteur de la recherche minérale.

Le CRM est actif dans les domaines suivants: l'analyse minérale, le traitement des minerais et la métallurgie extractive, la technologie minière, la recherche analytique et l'informatique appliquée à l'exploitation minière. Les fonds engagés par le CRM pendant l'exercice financier 1986-1987 ont été de 7,4 M$. On trouvera ci-après quelques-unes des principales réalisations du CRM:

— le CRM a aidé la compagnie Norton ltée (division Abrasifs), du Cap-de- la-Madeleine, à améliorer son procédé de fabrication du carbure de silicium (SiC);

— le CRM a réalisé de très importants travaux à l'échelle de l'usine pilote pour le compte des Mines Wabush de la Côte-Nord dans le but de réduire la quantité de manganèse contenu dans les concentrés de fer et de produire en même temps un oxyde de manganèse de bonne qualité destiné à la fabrication de manganèse-métal de haute pureté;

— dans le secteur du minerai de fer, le CRM travaille étroitement avec les producteurs pour résoudre les problèmes les plus urgents. Par exemple, pour faciliter la commercialisation des boulettes de fer sur les marchés internationaux, le CRM travaille à développer de nouveaux produits de qualité supérieure susceptibles de procurer des avantages économiques importants aux clients;

— le CRM est engagé dans le traitement des minerais d'or au bénéfice des entreprises de l'Abitibi-Témiscamingue;

— en minéralogie appliquée, le CRM est maintenant équipé d'un appareillage de haute performance, un microscope électronique à balayage couplé à un analyseur d'images. Il s'agit d'un outil très puissant permettant de rendre de grands services aux compagnies d'exploration et aux producteurs miniers;

— en informatique appliquée à l'exploitation minière, le CRM oeuvre, notamment, dans le domaine de la conception optimale des mines à ciel ouvert et dans celui de la planification de l'extraction minière;

— en ingénierie des piliers de surface, le CRM a fait préparer un guide pour venir en aide aux exploitants de mines souterraines préoccupés par les aspects économiques et sécuritaires de cette question. En outre, le CRM a organisé en novembre à Val-d'Or un colloque sur ce sujet afin de diffuser les connaissances acquises.

1.6 Complément statistique

Figure 1.1 **Expéditions minérales du Québec, 1972-1986 (M$)**

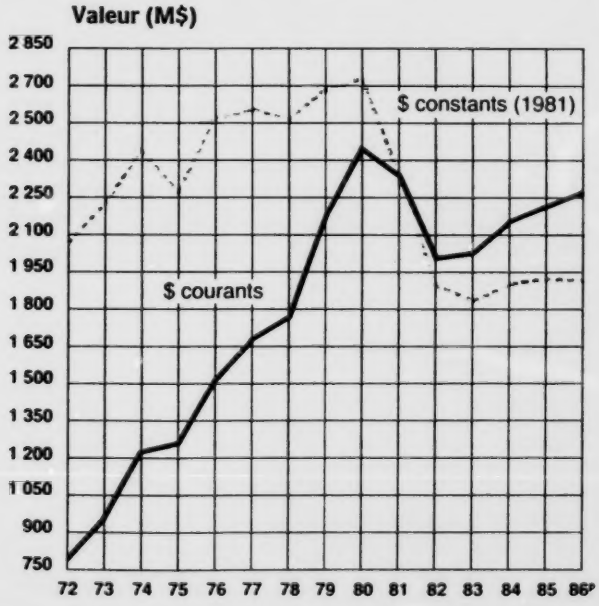
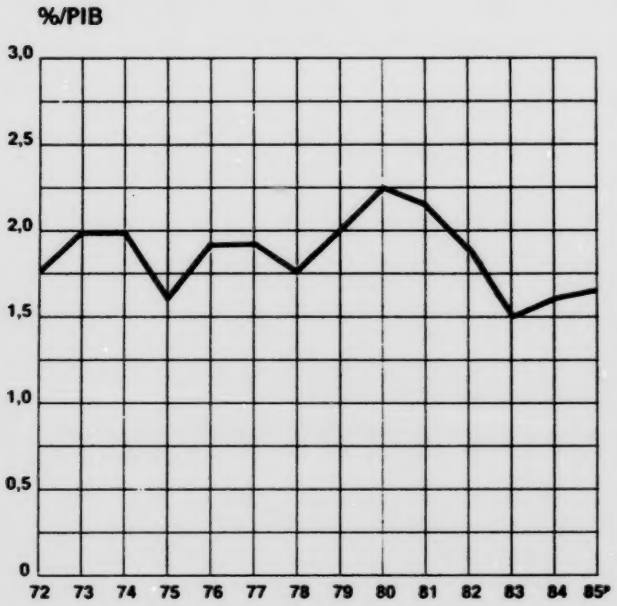


Tableau 1.3 **Expéditions minérales du Québec, 1972-1986 (M$)**

Année	$ courants	$ constants (1981)
1972	792	2 068
1973	953	2 237
1974	1 248	2 462
1975	1 272	2 255
1976	1 523	2 568
1977	1 675	2 617
1978	1 785	2 554
1979	2 155	2 694
1980	2 470	2 723
1981	2 383	2 383
1982	2 016	1 902
1983	2 022	1 843
1984	2 169	1 901
1985	2 245	1 916
1986p	2 278	1 907

Source: — Service de la statistique, MER
— Service de l'économie minérale, MER

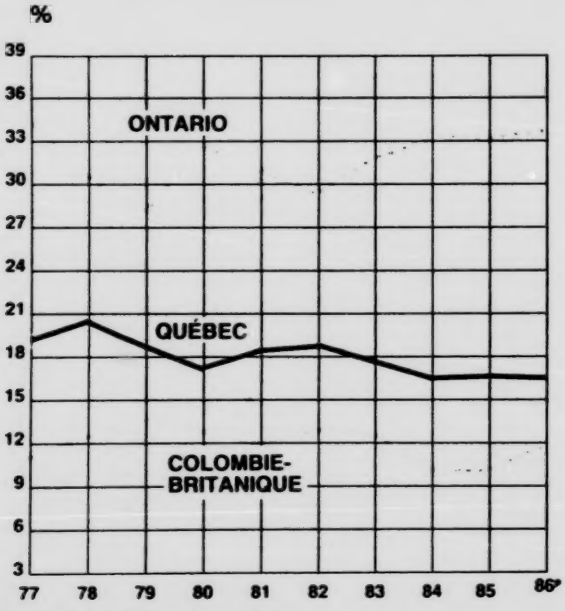
Figure 1.2 **Évolution de 1972 à 1985 de la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois**



Année	%/PIB
1972	1,73
1973	2,07
1974	2,09
1975	1,64
1976	1,95
1977	1,97
1978	1,73
1979	2,00
1980	2,28
1981	2,15
1982	1,97
1983	1,51
1984	1,56
1985p	1,58

Sources: — **Comptes économiques des revenus et des dépenses**, BSQ
— **Provincial Outlook**, The Conference Board of Canada
— Service de l'économie minérale, MER

Figure 1.3 **Part du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique dans les expéditions minérales canadiennes[1], 1977-1986 (%)**



1. Sans les substances énergétiques

	Québec	Ontario	Colombie-Britannique
1977	19,5	34,5	11,4
1978	20,7	30,8	12,4
1979	18,9	28,3	14,3
1980	17,7	33,1	13,2
1981	18,3	31,2	12,2
1982	19,1	29,2	13,1
1983	17,9	31,8	13,2
1984	16,2	33,2	10,5
1985	16,5	33,4	10,5
1986p	16,4	34,1	12,0

Source: Énergie, Mines et Ressources, Canada

Tableau 1.4 **Commerce international de substances minérales chargées et dédouanées au Québec, 1985-1986[1] (M$)**

Produits	Exportations		Importations	
	Total	% EUA	Total	% EUA
1985				
Matières brutes[2]				
bauxite et alumine (a)	48	83	293	7
cuivre (c)	28	46	132	49
fer (e)	626	36	26	18
métaux précieux (h)	9	20	23	69
zinc (j)	2	49	—	—
autres métaux (l)	85	12	24	31
fibres d'amiante (o)	331	12	—	—
autres minéraux non métalliques bruts (q)	210	38	59	70
autres déchets et matières de rebut (v)	32	87	30	97
TOTAL PARTIEL	1 371	32	587	31
Matières transformées[3]				
aluminium (b)	1 080	97	125	28
cuivre (d)	343	58	51	38
fer (f)	367	73	328	17
ferro-alliages (g)	36	68	21	15
métaux précieux (i)	106	97	19	41
zinc (k)	216	74	1	56
autres métaux (m)	10	68	64	60
fibrociment et autres produits d'amiante (p)	14	79	5	68
autres minéraux non métalliques première transformation (r)	225	87	193	51
TOTAL PARTIEL	2 397	84	806	33
TOTAL Mines et transformation	3 766	65	1 393	32
Combustibles (u)	430	90	2 484	12
TOTAL Mines et transformation, combustibles inclus	4 196	68	3 878	19
1986				
Matières brutes[2]				
Matièrs brutes[2]				
bauxite et alumine (a)	63	80	327	16
cuivre (c)	32	56	126	56
fer (e)	573	41	29	21
métaux précieux (h)	7	73	37	54
zinc (j)	4	9	—	—
autres métaux (l)	63	15	37	40
fibres d'amiante (o)	315	10	—	—
autres minéraux non métalliques bruts (q)	283	42	69	71
autres déchets et matières de rebut (v)	31	82	33	98
TOTAL PARTIEL	1 371	27	658	25
Matières transformées[3]				
aluminium (b)	1 505	99	92	53
cuivre (d)	369	75	52	37
fer (f)	389	74	400	16
ferro-alliages (g)	48	80	31	7
métaux précieux (i)	67	86	30	95
zinc (k)	107	83	8	7
autres métaux (m)	23	45	46	63
fibrociment et autres produits d'amiante (p)	11	81	4	67
autres minéraux non métalliques de première transformation (r)	245	89	195	47
TOTAL PARTIEL	2 764	89	858	34
TOTAL Mines et transformation	4 135	68	1 516	30
Combustibles (u)	156	89	1 906	18
TOTAL Mines et transformation, combustibles inclus	4 291	69	3 422	23

1. Les lettres entre parenthèses dans la colonne «Produits» font référence au contenu desdits produits en termes de code de classification des marchandises pour le commerce du Canada. Les contenus sont les suivants: a(252), b(451), c(253), d(452), e(251), f(442 à 449), g(441), h(256), i(455), j(257), k(457), l(254, 255, [259-259.55]), m(453, 454, 456, 459), o(271), p(474), q(219.24, 272 à 279), r(471 à 473, 475 à 479), u(259.55, 261, 264, 405.35, 431, 432, 435 à 439), v(291)
2. Minerais, concentrés et déchets
3. Métaux et autres produits miniers de première transformation

Source: Bureau de la statistique du Québec

Tableau 1.5 **Emplois dans l'industrie minérale, 1985-1986**

Secteur	Nombre d'employés	Salaires et gages (k$)	Heures payées (milliers)
	1985		
PRIMAIRE			
Fer et fer titané	3 398	125 291	7 331
Amiante	2 926	88 863	5 677
Quartz aurifère	2 879	102 681	6 081
Cuivre et zinc	3 135	111 963	6 677
Pierre	1 201	31 916	2 565
Sable et gravier	577	14 121	1 312
Tourbe	537	10 276	1 202
Silice	163	4 360	321
Stéatite et talc	42	802	82
Autres[1]	..	..	..
SECONDAIRE			
Fonderies et affineries[2]	4 839	160 526	9 512
Ciment	733	27 129	1 559
Produits d'argile	306	7 232	613
Autre[3]	..	..	..
FORAGE AU DIAMANT	**532**	**16 689**	**1 091**
GRAND TOTAL	**21 906**	**720 496**	**45 369**
	1986		
PRIMAIRE			
Cuivre et zinc	2 970	106 720	6 367
Fer et fer titané	3 195	116 664	6 659
Amiante	2 400	74 727	4 961
Quartz aurifère	2 386	86 394	5 035
Pierre	1 196	33 276	2 575
Sable et gravier	525	12 985	1 176
Tourbe	589	12 193	1 359
Silice	140	3 630	276
Stéatite et talc	41	837	83
Autres[1]	..	..	..
SECONDAIRE			
Fonderies et affineries[2]	4 305	157 288	8 954
Ciment	775	28 050	1 613
Produits d'argile	395	10 915	823
Autre[3]	..	..	..
FORAGE AU DIAMANT	**769**	**25 054**	**1 551**
GRAND TOTAL	**20 267**	**688 133**	**42 661**

1. Comprend le gaz naturel, le graphite, le niobium, le mica, la dolomie magnésitique et le sel
2. Comprend les employés des fonderies de la Noranda inc., à Murdochville et à Noranda, de son affinerie à Montréal-Est, de l'affinerie de la Zinc Électrolytique du Canada limitée, à Valleyfield et de la fonderie de la QIT-Fer et Titane inc., à Tracy
3. Chaux

Source: Service de la statistique, MER

Tableau 1.6 **Part des provinces et territoires dans les expéditions minérales canadiennes, 1986[p] (%)**

	Expéditions totales	Sans les substances énergétiques[1]	Substances métalliques[2]	Minéraux industriels[2]	Matériaux de construction[2]
Terre-Neuve	2,3	5,5	7,9	1,0	1,2
Île-du-Prince-Édouard	—	—		—	—
Nouvelle-Écosse	1,1	1,3		3,2	3,4
Nouveau-Brunswick	1,6	3,6	3,9	4,3	1,8
Québec	6,7	16,4	14,0	21,0	21,0
Ontario	14,2	34,1	39,6	9,2	42,1
Manitoba	2,2	4,8	6,1	0,7	4,6
Saskatchewan	7,6	7,7	5,1	20,9	2,3
Alberta	51,6	8,6	—	34,4	12,2
Colombie-Britannique	9,9	12,0	14,4	5,1	10,7
Yukon	0,5	1,3	2,0	—	0,4
Territoires du Nord-Ouest	2,3	4,7	7,0	0,3	0,3
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

1. Pétrole, gaz naturel et sous-produits, charbon
2. Sauf données confidentielles

Sources: — Service de l'économie minérale, MER
— Énergie, Mines et Ressources, Canada

Tableau 1.7 **Valeur des expéditions minérales du Québec par région administrative, 1983-1986**

	1983		1984		1985		1986[p]	
	M$	%/Q	M$	%/Q	M$	%/Q	M$	%/Q
01 Bas-St-Laurent — Gaspésie	..	..	..	..	..	..	..	..
02 Saguenay — Lac-St-Jean	156,0	7,7	156,3	7,2	141,8	6,3	134,4	5,9
03 Québec	279,5	13,8	..	..	..	..	..	..
04 Trois-Rivières	26,0	1,3	29,8	1,4	32,6	1,5	29,0	1,3
05 Estrie	..	..	..	..	..	..	..	..
06 Montréal	230,9	11,4	279,7	12,9	293,3	13,1	304,7	13,4
07 Outaouais	..	..	..	..	..	..	..	..
08 Abitibi-Témiscamingue	532,7	26,3	527,5	24,3	542,7	24,2	549,1	24,1
09 Côte-Nord	604,6	29,9	716,5	33,0	..	..	..	..
10 Nouveau-Québec	32,8	1,6	..	..	..	..	..	..
Total[1]	**2 022,2**	**100,0**	**2 169,5**	**100,0**	**2 245,0**	**100,0**	**2 278,3**	**100,0**

1. Le total comprend les données confidentielles.
Sources: — Service de la statistique, MER
— Service de l'économie minérale, MER

Tableau 1.8 **Programme d'assistance financière à l'exploration minière, année financière 1986-1987**

Entreprise (projets)	Subvention autorisée	Investissement prévu	Substances	Régions administratives	Type[1]
Mines Northgate inc. (Copper Rand, Portage)	900 000[2]	1 800 000	Au, Cu	02	E
Les Mines Camchib inc. (Henderson II)	600 000[2]	1 200 000	Au, Cu	02	E
Corporation Falconbridge Copper (Chapais)	400 000[2]	800 000	Au, Cu	02	E
Corporation Falconbridge Copper (Chapais)	300 000	796 000	Au, Cu	02	E
Explorations Noranda ltée (Matagami)	300 000	1 000 000	Cu, Zn	08	E
Lac Minerals Ltd (Estrie)	244 000	551 000	Au	05-06	E
Mines Northgate inc. (Copper Rand, Portage)	207 000	770 000	Au, Cu	02	E
Mines Gaspé (Murdochville)	200 000	526 000	Cu	01	E
FinNeth Exploration inc. (Estrie)	109 000	435 000	Mét. usuels	03-05	E
Mines Selbaie (Selbaie)	79 000	325 000	Cu, Zn	08	E
Agnico Eagle Mines Ltd (Estrades, Valrennes)	75 000	301 000	Cu, Zn	08	E
Mines Sullivan inc. (Desjardins)	70 000	140 000	s.o.	08	RT
Soquem (Gaspésie)	62 000	125 000	Cu	01	E
Relevés Géophysiques ltée (gradiométrie héliportée)	50 000	70 000	s.o.	03	R-D
Preussag Canada ltée (Armitage, Chibougamau)	39 000	200 000	Au, Cu	02	E
Les ressources naturelles Jaltin inc. (sismique réflexion)	38 000	65 000	s.o.	03	R-D
Sagax Géophysique inc. (profilage magnétotellurique)	37 000	67 000	s.o.	06	R-D
Hecla Mining Co. of Canada Ltd (Cavelier, Vezza)	36 000	120 000	Mét. usuels	08	E
Norsk Hydro (Havre-Saint-Pierre)	25 000	110 000	Mg	09	E
Jean Descarreaux et ass. (traitement informatique)	24 000	32 000	s.o.	08	R-D
FinNeth Exploration inc. (Figuery)	23 000	103 000	Cu, Zn	08	E
Les Ressources Achates ltée (Brongniart)	23 000	45 000	Au	02	E
FinNeth Exploration inc. (Bolton)	22 000	60 000	Mét. usuels	06	E
Duration Mines Ltd (Chazel)	18 000	52 000	Cu, Zn	08	E
Agnico Eagle Mines Ltd (Telbel, Joutel)	17 000	193 000	Au	08	E
Malartic Hygrade Gold Mines (Canada) Ltd (Malartic)	11 000	22 000	s.o.	08	RT
FinNeth Exploration inc. (Le Tac)	10 000	20 000	s.o.	08	RT
Northern Deynasty Explorations Ltd (Fosse du Labrador II)	9 000	25 000	Au	10	E
Northern Deynasty Explorations Ltd (Fosse du Labrador I)	5 000	25 000	Au	10	E
TOTAL	**3 931 000**	**9 979 000**			

1. E: exploration; R-D: recherche et développement; RT: route
2. Subventions hors normes accordées à l'exploration en chantier aux compagnies productrices de la région de Chibougamau-Chapais

Source: Service des programmes d'aide à l'exploration minière, MER (Mines)

Tableau 1.9 **Assistance financière versée dans le cadre du programme d'accélération des investissements privés, année financière 1986-1987**

Entreprise	Assistance 1986-1987 (k$)	Investissement total (k$)	Projet	Localisation (région administrative)
BP Canada inc. (mines Selbaie)	9 208	130 000	Mise en production du gisement A-1 et agrandissement du concentrateur	Joutel (08)
QIT-Fer et Titane inc.	4 690	154 000	Modernisation de la fonderie et construction d'une aciérie	Tracy (06)
Noranda inc. (mines Gaspé)	1 800	72 000	Développement du gisement de cuivre situé sous la ville	Murdochville (01)
Mines d'or Lac Bachelor inc.	70	5 000	Développement et mise à jour de nouvelles réserves de minerai	Desmaraisville (08)
Mines Northgate inc.	13	9 500	Expansion des mines Portage et Copper Rand	Chibougamau (02)

Source: Service du développement minier, MER

Tableau 1.10 **Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral, année financière 1986-1987**

Volet		Versement[1] (M$)
I	Activités géoscientifiques	7,0
II	Recherche et développement sur l'amiante	2,0
III	Infrastructures de développement minéral	3,5
IV	Désenclavement de l'industrie québécoise du minerai de fer	6,5
V	Information au public	0,05
VI	Études technico-économiques et travaux d'expérimentation	1,0
VII	Production et diffusion de documentation pertinente au secteur minier	0,2
VIII	Défense et promotion de l'amiante	2,0
TOTAL		**22,3[1]**

1. Le total peut ne pas correspondre, les nombres ayant été arrondis.
Source: Service du développement minier, MER

2

INVESTISSEMENT MINIER

2. INVESTISSEMENT MINIER*

En 1986, les dépenses d'investissement minier ont augmenté pour une troisième année consécutive. Elles ont atteint 731 M$ (tableau 2.1), soit une hausse de près de 8 %. Cette performance s'explique essentiellement par une croissance exceptionnelle des dépenses d'exploration (+ 58 %). Tandis que les dépenses de mise en valeur (– 17 %) et de réparation (– 7 %) chutaient, celles d'immobilisations n'ont que très faiblement progressé (+ 1,7 %).

Le phénomène de concentration des investissements dans le secteur des métaux précieux s'est accentué en 1986. Les métaux précieux ont représenté 48 % des dépenses totales, suivis des métaux usuels (23 %) et du fer et fer titané (19 %) (tableau 2.2). Caractérisée par son fort potentiel pour la découverte de gisements aurifères, la région de l'Abitibi-Témiscamingue a maintenu son premier rang avec 61 % des dépenses d'investissement, suivie de la Côte-Nord (19 %). Au quatrième rang derrière la région de Québec, le Saguenay -- Lac-Saint-Jean a vu sa part relative diminuer de nouveau (5 %) (tableau 2.3).

2.1 Exploration

2.1.1 Aperçu général

Selon les données préliminaires, les dépenses d'exploration se sont accrues de 58 % en 1986, une performance supérieure à tout ce qu'on a connu depuis le début des années quatre-vingt. En fait, elles ont atteint un montant sans précédent de 263,1 M$ constitué à plus de 87 % de dépenses d'exploration hors chantier. Ces dernières ont augmenté de 67 % tandis que les dépenses au chantier évaluées à 32,5 M$ demeuraient relativement stables.

La concentration des dépenses d'exploration dans le secteur des métaux précieux, et plus précisément de l'or, s'est encore accentuée, ces dernières représentant maintenant 83 % des dépenses totales comparativement à 77 % en 1985 (tableau 2.4). La croissance de 70 % des dépenses d'exploration dans le secteur des métaux précieux s'est traduite par une croissance du

Tableau 2.1 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, 1977-1986 (M$)**

Année	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparations	Total
	Hors chantier	Au chantier	Total					
1977	36,1	22,3	58,4	95,9	413,6	567,9	190,0	758,1
1978	44,4	19,7	64,2	75,5	85,7	225,3	208,9	434,2
1979	48,5	10,7	59,3	124,2	118,3	301,8	261,8	563,6
1980	66,5	16,6	83,1	163,2	167,5	413,8	306,8	720,6
1981	96,3	31,6	127,9	171,6	227,6	527,1	289,3	816,3
1982	74,9	36,8	111,7	151,5	130,5	393,8	226,9	620,7
1983	83,1	33,7	116,8	156,4	65,0	338,3	179,5	517,8
1984	115,8	30,3	146,1	163,7	112,9	422,7	179,1	601,8
1985	138,4	28,1	166,5	180,5	119,7	466,7	210,8	677,5
1986p	30,6	32,5	263,1	150,2	121,8	535,1	195,7	730,7

Source: Service de la statistique, MER

Tableau 2.2 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par substance, 1986p (M$)**

	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparations	Total
	Hors chantier	Au chantier	Total partiel					
Métaux précieux	194,1	23,3	217,4	57,8	32,4	307,6	42,1	349,7
Métaux usuels	31,6	7,7	39,3	30,6	66,4	136,3	31,9	168,2
Fer et fer titané	..	—	1,5	..	..	..	..	140,5
Amiante	..	..	0,2	..	..	..	..	47,1
Autres	4,7	—	4,7	3,9	5,5	14,1	11,2	25,3
Total	**230,6**	**32,5**	**263,1**	**150,2**	**121,8**	**535,1**	**195,7**	**730,7**

Source: Service de la statistique, MER

* Prepare par M. G. Sauriol, MER, (418) 643-1631

Tableau 2.3 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par région administrative, 1986[p] (M$)**

	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparations	Total[1]
	Hors chantier	Au chantier	Total partiel					
01 Bas-St-Laurent — Gaspésie	..	..	4,7	..	..	..	..	..
02 Saguenay — Lac-St-Jean	6,9	4,4	11,3	10,4	2,2	23,9	15,8	39,6
03 Québec	6,4	0,2	6,5	..	..	..	..	..
04 Trois-Rivières	0,6	—	0,6	..	..	..	..	..
05 Estrie	3,0	—	3,0	—	..	..	..	..
06 Montréal	2,6	—	2,6	0,1	3,9	6,6	4,0	10,5
07 Outaouais	0,9	—	0,9	—	..	..	..	..
08 Abitibi — Témiscamingue	203,0	24,8	227,8	68,6	95,2	391,6	55,7	447,4
09 Côte-Nord	0,3	1,3	1,6	..	..	..	81,1	140,6
10 Nouveau-Québec	4,0	—	4,0	—	—	4,0	—	4,0
Total[1]	**230,6**	**32,5**	**263,1**	**150,2**	**121,8**	**535,1**	**195,7**	**730,7**

1. Le total comprend les données confidentielles.
Source: Service de la statistique, MER

Tableau 2.4 **Dépenses d'exploration par substance, 1982-1986**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Uranium		Autres		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1982	54,4	48,7	41,9	37,5	9,5	8,5	5,8	5,2	111,7
1983	53,9	46,2	49,7	42,6	7,2	6,2	5,9	5,1	116,8
1984	88,9	60,8	47,9	32,8	5,7	3,9	3,5	2,4	146,1
1985	128,1	76,9	34,4	20,7	0,9	0,5	3,1	1,9	166,5
1986[p]	217,4	82,6	39,3	14,9	0,3	0,1	6,0	2,3	263,1

Source: Service de la statistique, MER

Tableau 2.5 **Dépenses d'exploration par région administrative, 1982-1986**

	Abitibi—Témiscamingue		Saguenay—Lac-St-Jean		Nouveau-Québec		Ailleurs		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1982	64,9	58,1	23,1	20,7	11,5	10,3	12,2	10,9	111,7
1983	63,7	54,5	21,9	18,8	14,9	12,8	16,3	14,0	116,8
1984	97,3	66,6	26,4	18,1	10,5	7,2	11,9	8,1	146,1
1985	128,2	77,0	14,2	8,5	7,6	4,6	16,5	9,9	166,5
1986[p]	227,8	86,6	11,3	4,3	4,0	1,5	20,0	7,6	263,1

Source: Service de la statistique, MER

même ordre, soit 78 %, dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Cette dernière a bénéficié de 87 % des dépenses totales comparativement à 77 % l'année précédente (tableau 2.5). Les dépenses d'exploration réalisées dans le secteur des métaux usuels se sont accrues de 14 %, renversant ainsi la tendance à la baisse des deux dernières années. Cette croissance s'explique notamment par les dépenses effectuées sur des propriétés ayant bénéficié de programmes d'assistance du ministère de l'Énergie et des Ressources (MER). Le secteur de l'uranium a encore vu ses dépenses d'exploration décroître, ces dernières n'étant plus que de 0,3 M$. Par ailleurs, on note une croissance importante des dépenses d'exploration dans le secteur du fer et fer titané, celles-ci ont totalisé 1,5 M$ comparativement à 0,1 M$ en 1985. Conséquence directe de cette croissance, les dépenses d'exploration de la Côte-Nord ont progressé de façon similaire. Les activités d'exploration pour les autres substances ont aussi renversé la tendance des dernières années, passant de 3,0 M$ en 1985 à près de 4,6 M$ en 1986.

Au niveau de la répartition régionale des dépenses, les régions les plus explorées après l'Abitibi-Témiscamingue, sont le Saguenay — Lac-Saint-Jean (4,3 %) et la région de Québec (2,5 %); chacune des autres régions représente maintenant moins de 2 % des dépenses totales d'exploration.

En dépit des modestes sommes dépensées sur leur territoire, les régions de Québec et de l'Estrie ont connu des croissances intéressantes. Il semble donc que les effets de la Loi sur la révocation des droits de mines se font maintenant sentir de façon significative sur ces territoires. Au Nouveau-Québec, l'intérêt suscité par les découvertes d'or et de platinoïdes ne semble pas avoir été suffisant pour contrebalancer l'effet de la forte baisse des activités de recherche de minéralisations uranifères. Comme en 1985, la stagnation du prix du cuivre a affecté grandement les efforts d'exploration dans la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean.

Le nombre de claims enregistrés a doublé en comparaison de 1985 (de 26 475 à 53 080); les émissions ou renouvellements de permis de mise en valeur se sont accrus de 18 % (de 24 055 à 28 292) tandis que les émissions de permis d'exploration sont passées de 5 à 71. La hausse des transactions de titres miniers s'explique principalement par l'intérêt suscité par certaines découvertes importantes dans la région de Casa-Berardi, par l'ouverture du territoire de la Baie-James au jalonnement minier ainsi que par la publication de résultats intéressants de travaux géologiques du MER au Nouveau-Québec.

2.1.2 Bilan des projets

Comme on peut le constater au tableau 2.6, l'année 1986 aura été témoin de plusieurs projets d'exploration d'envergure. L'importance de certaines découvertes au cours des dernières années (par exemple la région de Casa-Berardi), la remontée du prix de l'or amorcée à la fin de 1985, ainsi que l'énorme succès des mécanismes de financement public en 1986, sont en grande partie responsables de cette performance. La liste ainsi que la description plus détaillée des travaux d'exploration effectués dans chacun des districts miniers du Québec sont présentées dans la publication du MER (Mines) intitulée **Rapports des représentants régionaux — 1986**.

Bon nombre de programmes d'exploration ont obtenu des résultats plus qu'in téressants, notamment ceux du consortium La Compagnie de Nickel du Canada limitée (Inco)/Golden Knight Resources sur la propriété Golden Pond, ceux des sociétés Lac Minerals Ltd et Les Mines Dumagami limitée sur leurs propriétés adjacentes du canton de Bousquet, ceux de la compagnie Explorations Noranda limitée sur la propriété Waite-Beauchastel et ceux du groupe Ressources minières Cogesco inc., Explorations Noranda limitée et Cambior inc. sur la propriété Ribago. Ces deux dernières propriétés sont chevauchées par le gisement Silidor. Il y a eu aussi les travaux d'exploration des diverses sociétés révélant la présence d'or et de platinoïdes au Nouveau-Québec. Il faut également souligner que plusieurs projets ont atteint l'étape de l'exploration souterraine.

Par ailleurs, certaines sociétés ont été particulièrement actives si on en juge par l'importance de leurs dépenses d'exploration, notons entre autres: Mines d'Or Perron ltée, Inco, Les Ressources Aur inc., Les Ressources Yorbeau inc. et Ressources minières Cogesco inc.

2.2 Mise en valeur

2.2.1 Aperçu général

Après trois années consécutives de croissance, les dépenses affectées aux travaux de mise en valeur ont diminué de 17 % pour atteindre 150,2 M$. Quoique les secteurs des métaux précieux (– 12 %) et des métaux usuels (– 19 %) aient subi une baisse de leurs dépenses de mise en valeur, ils ont tout de même maintenu leur part relative (tableau 2.7). En dépit d'une diminution de 17 %, la région de l'Abitibi-Témiscamingue a encore bénéficié de près de la moitié des dépenses totales de mise en valeur (tableau 2.8).

2.2.2 Bilan des projets

Parmi les projets de mise en valeur apparaissant au tableau 2.9, certains ont particulièrement fait la manchette, notamment ceux de La Compagnie minière Québec Cartier (le développement de la zone B de la mine Mont Wright), des sociétés Lac Minerals Ltd et Cambior inc. (le développement de la mine souterraine Doyon), de la compagnie Produits forestiers Maclaren inc. (le développement du gisement E-32 à Mines Gaspé) ainsi que de la Corporation Falconbridge Copper (le développement du gisement Ansil). Cette liste est aussi révélatrice en ce qui concerne la nature des projets; en effet, les dépenses de mise en valeur ont été, pour une bonne part, le fait de producteurs soucieux de développer de nouvelles zones d'extraction dans leur gisement ou bien d'assurer l'approvisionnement de leurs usines de traitement.

À l'exception des projets des sociétés Les Mines Dorval limitée (propriété Beacon 2) et Noranda inc. (propriété Isle-Dieu Mattagami), le nombre de nouveaux projets importants a été fort limité en 1986 par rapport à l'année précédente. Par ailleurs, certains projets ont franchi l'étape de la mise en valeur pour atteindre celle de la production, notamment le gisement E-32 à Mines Gaspé et le gisement A-1 de Mines Selbaie.

2.3 Immobilisations

2.3.1 Aperçu général

En 1986, les dépenses d'immobilisations ont totalisé 121,8 M$, soit une légère croissance de 1,7 %. Les secteurs des métaux précieux et des métaux usuels ont toutefois augmenté leur part relative en vertu de

Tableau 2.6 **Principaux projets d'exploration en cours en 1986**

Région	Substances	Sociétés[1]	Projets
Saguenay — Lac-St-Jean (02)	Cuivre, or	Corporation Falconbridge Copper	Division Opemiska
	Cuivre, or	Mines Northgate inc.	Mines Copper Rand et Portage
Trois-Rivières (04)	Or	Les Explorations Muscocho limitée	Propriétés aux environs des mines Montauban
Abitibi—Témiscamingue (08)	Or	Mines d'Or Perron ltée et Ressources minières Cogesco inc. (Noranda inc.)	Propriété Soissons (gîte du Géant dormant)
	Or	Exploration Brosnor inc.	Propriétés Adelmont-Norcourt
	Or	Compagnie de Nickel du Canada limitée (Inco) et Golden Knight Resources Inc.	Projet Golden Pond
	Or	Goldex Mines Limited	Projet Goldex
	Or	Ressources NSR inc. et Ressources minières Cogesco inc.	Projet Rand Malartic
	Or	Les Ressources Aur inc. et Ressources minières Cogesco inc.	Propriété Norlartic
	Or	Les Ressources Aur inc.	Propriétés Orenada et First Canadian
	Or	Les Mines Garne «Au» inc.	Propriété du canton Duverny
	Or	Les Ressources Yorbeau inc.	Propriété Astoria
	Or	Ressources Aunore inc. (Nova Beaucage Mines Limited)	Propriété Peel Elder
	Or	Ressources minières Cogesco inc. (Explorations Noranda limitée et Cambior inc.)	Propriété Ribago (gisement Silidor)
	Or	Les Mines Dorval limitée et Ressources minières Cogesco inc.	Propriété Beacon 2
	Or	Exploration Augmitto limitée	Propriété Durbar
	Or	Ressources minières Rouyn inc. (Lac Minerals Ltd)	Propriétés Francoeur et Wasamac
	Or	Mines Sullivan inc. (Ressources Aiguebelle inc. et Cambior inc.)	Propriété Eldrich-Flavel
	Or	Les Mines d'Or Malartic Hygrade (Canada) ltée	Propriété Malartic Hygrade
	Or	Les Mines Belmoral ltée	Mine Ferderber
	Or	Les Mines Belmoral ltée (Mines Wrightbar ltée)	Propriété Wrightbar
	Or	La Société minière Louvem inc.	Propriété Pascalis Nord
	Or	Ressources Aiguebelle inc.	Propriétés aux environs de la mine Yvan Vézina
	Or	Mines d'Or Kiena limitée et Falconbridge limitée	Propriétés aux environs de la mine Kiena
	Or	Lac Minerals Ltd et Cambior inc.	Mine Doyon
	Or	Lac Minerals Ltd	Mine Bousquet et propriété Bousquet
	Or	Explorations Noranda limitée	Propriété Waite-Beauchastel (continuité du gisement Silidor)
	Zinc, cuivre	BP Canada inc.	Les Mines Selbaie (Zone A-1)
	Cuivre, zinc, or, argent	Ressources Audrey inc. (Corporation Falconbridge Copper)	Projet Mobrun
	Zinc, cuivre, argent, or	Golden Hope Resources Inc. et Exploration Groupe d'Or inc. (Corporation Teck)	Propriété Estrades
	Zinc	Explorations Noranda limitée	Propriétés dans la région de Matagami

1. Sociétés dont les dépenses d'exploration dans les projets cités ont été généralement supérieures à 2,0 M$ en 1986 (les sociétés citées entre parenthèses sont les partenaires ayant été moins actifs ou même inactifs au niveau des dépenses d'exploration sur ces propriétés en 1986).

Sources: — Service de la statistique, MER
— **Rapports des représentants régionaux — 1986**, MER
— Divers documents, principalement des articles de journaux

Tableau 2.7 **Dépenses de mise en valeur par substance, 1982-1986**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Fer		Amiante		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1982	60.1	39.7	19.5	12.9	40.9	27.0	25.9	17.1	5.1	3.4	151.5
1983	59.3	37.9	19.9	12.7	31.6	20.2	43.2	27.6	2.5	1.6	156.4
1984	70.9	43.3	28.9	17.7	..	..	23.9	14.6	40.0	24.4	163.7
1985	65.9	36.5	37.8	20.9	..	..	16.6	9.2	60.2	33.4	180.5
1986[p]	57.8	38.5	30.6	20.4	..	..	..	..	61.8	41.1	150.2

1. La catégorie «autres» comprend les données confidentielles.
Source: Service de la statistique, MER

Tableau 2.8 **Dépenses de mise en valeur par région administrative, 1982-1986**

	Abitibi—Témiscamingue		Québec		Saguenay — Lac-St-Jean		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1982	62.9	41.5	25.9	17.1	13.9	9.2	48.8	32.2	151.5
1983	58.3	37.3	26.4	16.9	16.0	10.2	55.8	35.7	156.4
1984	73.4	44.8	19.7	12.0	14.1	8.6	56.5	34.5	163.7
1985	82.4	45.7	16.7	9.3	11.7	6.5	69.7	38.6	180.5
1986[p]	68.6	45.7	..	..	10.4	6.9	71.2	47.4	150.2

1. La catégorie «autres» comprend les données confidentielles.
Source: Service de la statistique, MER

Tableau 2.9 **Principaux projets de mise en valeur en cours en 1986**

Région	Substances	Sociétés[1]	Projets
Bas-Saint-Laurent — Gaspésie (01)	Cuivre	Produits forestiers Maclaren inc.	Mines Gaspé (gisement E-32)
Saguenay — Lac-St-Jean (02)	Cuivre, or	Corporation Falconbridge Copper	Division Opemiska
	Cuivre, or	Mines Northgate inc.	Mines Portage et Copper Rand
	Cuivre, or	Les Mines Camchib inc.	Mines Henderson et Cedar Bay
	Niobium	Les Services T.M.G. inc.	Mine Niobec
Québec (03)	Amiante	Chrysotile Lab inc.	Mines de Thetford-Mines et Black-Lake
Abitibi—Témiscamingue (08)	Or	Corporation Falconbridge Copper	Mine Lac Shortt
	Or	Mines Sullivan inc.	Propriété Eldrich-Flavel
	Or	Les Mines Dorval limitée	Propriété Beacon 2
	Or	Les Mines Dumagami limitée	Gisement Bousquet
	Or	La Société minière Louvem inc.	Propriété Pascalis Nord
	Or	Lac Minerals Ltd et Cambior inc.	Mine Doyon (mine souterraine)
	Or	Lac Minerals Ltd	Mine Bousquet
	Or	Ressources Aiguebelle inc.	Mine Yvan Vézina
	Or	Les Mines Belmoral ltée	Mine Ferderber
	Or	Mines Agnico-Eagle limitée	Mine Telbel
	Or	Les Mines d'Or Kiena limitée	Mine Kiena
	Or	Société minière Barrick (Canada) inc.	Mine Camflo
	Or	Noranda inc.	Mine Remnor
	Cuivre	Corporation Falconbridge Copper	Gisement Ansil
	Zinc, cuivre	Noranda inc.	Division Matagami
Côte-Nord (09)	Fer	La Compagnie minière Québec Cartier	Mine Mont Wright (zone B)
	Ilménite	QIT-Fer et Titane inc.	Mine Lac Tio

1. Sociétés dont les dépenses de mise en valeur ont été supérieures à 1,5 M$ en 1986
Sources: — Service de la statistique, MER
— Rapport des représentants régionaux, MER
— Divers articles de journaux

hausses respectives de l'ordre de 17 % et 12 % (tableau 2.10). L'importance des immobilisations effectuées à Mines Selbaie a fait en sorte que le secteur des métaux usuels a pu conserver le premier rang, pour une deuxième année consécutive, avec 55 % des dépenses totales. Le secteur des métaux précieux a été particulièrement calme en ce qui concerne les projets d'immobilisations, à l'exception toutefois de la construction d'un concentrateur par l'entreprise Les Mines Dorval limitée sur sa propriété Beacon 2 et de l'expansion de la mine Doyon par les sociétés Lac Minerals Ltd et Cambior inc.

Près de 80 % des dépenses d'immobilisations ont été effectuées dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue (tableau 2.11). Ce phénomène s'explique, bien entendu, par l'importance du secteur de l'or ainsi que par la présence de projets d'envergure dans cette région, mais aussi par la concentration de secteurs en difficulté dans certaines autres régions, notamment le fer sur la Côte-Nord, l'amiante dans les régions de Québec et de l'Estrie ainsi que les producteurs de cuivre dans la région de Chibougamau-Chapais.

2.3.2 Bilan des projets

Le tableau 2.12 indique les principaux projets d'immobilisations dont celui de BP Canada inc. à Mines Selbaie qui, avec des dépenses de l'ordre de 60 M$, aura été de loin le projet majeur en 1986. En fait, il n'y aura eu que peu de projets d'envergure au cours de l'année si ce n'est quelques expansions et de rares ouvertures de mines généralement sur le site d'opérations existantes, nécessitant donc peu d'immobilisations nouvelles.

Conséquence directe du succès du Programme d'accélération des investissements privés (PAIP) dans l'industrie minière, l'accélération et le devancement de plusieurs projets ont créé un vide qui n'a pu être comblé véritablement. À cet égard, on remarquera qu'un bon nombre de projets de mise en valeur (tableau 2.9) et d'immobilisations (tableau 2.12), parmi les plus importants, ont bénéficié au cours des dernières années du PAIP, notamment le gisement A-1 à Mines Selbaie, le gisement Ansil, le gisement E-32 à Mines Gaspé, le projet Lac Shortt...

Tableau 2.10 **Dépenses d'immobilisations par substance, 1982-1986**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Fer[1]		Amiante		Autres[2]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1982	53,7	41,1	7,7	5,9	44,9	34,4	7,5	5,7	16,7	12,8	130,5
1983	31,1	47,8	7,3	11,2	16,3	25,0	3,2	4,9	7,1	10,9	65,1
1984	78,0	69,1	10,4	9,2	10,7	9,5	10,3	9,1	3,6	3,2	112,9
1985	27,6	23,0	59,2	49,7	17,8	14,9	9,2	7,7	5,9	5,0	119,7
1986[p]	32,4	26,6	66,4	54,5	..	..	..	..	23,0	18,9	121,8

1. Comprend le fer titané
2. La catégorie «autres» comprend les données confidentielles
Source: Service de la statistique, MER

Tableau 2.11 **Dépenses d'immobilisations par région administrative, 1982-1986**

	Abitibi—Témiscamingue		Côte-Nord		Québec		Montréal		Saguenay — Lac-St-Jean		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1982	55,0	42,1	37,2	28,5	7,0	5,4	1,3	1,0	5,5	4,2	24,5	18,8	130,5
1983	32,2	49,5	14,1	21,7	3,4	5,2	1,3	2,0	4,5	6,9	9,6	14,7	65,1
1984	82,4	73,0	10,7	9,5	9,9	8,8	1,4	1,2	2,5	2,2	6,0	5,3	112,9
1985	83,3	69,6	17,8	14,9	10,4	8,7	0,9	0,8	1,7	1,4	5,6	4,7	119,7
1986[p]	95,2	78,2	..	..	..	..	3,9	3,2	2,2	1,8	20,5	16,8	121,8

1. La catégorie «autres» comprend les données confidentielles
Source: Service de la statistique, MER

Tableau 2.12 **Principaux projets d'immobilisation en cours en 1986**

Région	Substances	Sociétés[1]	Projets
Québec (03)	Amiante	Chrysotile Lab inc.	Installations de Thetford-Mines et Black-Lake
Abitibi-Témiscamingue (08)	Or	Corporation Falconbridge Copper	Mine Lac Shortt
	Or	Lac Minerals Ltd et Cambior inc.	Mine Doyon (développement de la mine souterraine)
	Or	Lac Minerals Ltd	Mine Bousquet
	Or	Les Mines d'Or Kiena limitée	Mine Kiena (expansion de la mine)
	Or	Les Mines Dorval limitée	Propriété Beacon 2 (développement de la mine et construction du concentrateur)
	Or	Ressources minières Rouyn inc. (Lac Minerals Ltd)	Propriété Francoeur
	Cuivre	Corporation Falconbridge Copper	Gisement Ansil (développement de la mine)
	Zinc, cuivre	BP Canada inc.	Les Mines Selbaie (mise en production du gisement A-1 et accroissement de la capacité du concentrateur)
Côte-Nord (09)	Fer	La Compagnie minière Québec Cartier	Mine Mont Wright et installations de Port-Cartier (terminal, station portuaire et usine de bouletage)
	Fer	Mines Wabush	Station portuaire

1. Sociétés dont les dépenses d'immobilisations ont été supérieures à 1,5 M$ en 1986 (les sociétés citées entre parenthèses sont les partenaires ayant été moins actifs ou même inactifs au niveau des dépenses d'immobilisations sur ces propriétés en 1986).
Source: Service de la statistique, MER

Cette situation est due, bien entendu, aux problèmes structurels persistants de certains secteurs ainsi qu'à la stagnation des prix des substances minérales au cours des dernières années, particulièrement des métaux usuels. Toutefois, le peu d'ouvertures de mines, particulièrement dans le secteur de l'or, s'explique principalement par les délais requis pour l'exécution des travaux nécessaires à l'obtention d'un gisement économiquement exploitable à partir d'un quelconque indice minéralisé. En fait, suite à l'euphorie des années 1980-1981, le secteur de l'or a dû subir les contrecoups de la forte chute du prix de l'or, celui-ci tombant même sous la barre des 300 $ US en juin 1982. Il aura fallu attendre 1984 pour que les activités d'exploration dans ce secteur reprennent leur envol, s'accélérant sans cesse depuis lors, principalement en raison de la relative facilité d'obtention de financement. Somme toute, c'est au cours des prochaines années que les effets de cette poussée des activités d'exploration devraient se transmettre au niveau des dépenses de mise en valeur et d'immobilisations, particulièrement si le prix de l'or évolue favorablement.

2.3.3 Secteurs manufacturiers connexes[1]

La société d'État norvégienne Norsk Hydro a annoncé la construction d'une usine de production de magnésium dans le parc industriel de Bécancour. Le projet évalué à 400 M$ débutera au printemps 1987. La capacité de production de l'usine sera de 60 000 tonnes par année et fera du Québec l'un des principaux centres mondiaux de production de magnésium. L'entreprise a amorcé une étude de faisabilité concernant la source d'approvisionnement en matière première qui pourrait provenir des dépôts de dolomie situés à Havre-Saint-Pierre.

La société QIT-Fer et Titane inc. a poursuivi les travaux de modernisation de ses fours à arcs électriques et de son usine d'enrichissement ainsi que son projet de construction d'une aciérie de billettes d'acier. Il était prévu que ces projets, bénéficiant du PAIP, nécessitent des investissements de 154 M$.

1. Les immobilisations réalisées dans ces secteurs ne sont toutefois pas comptabilisées dans les investissements de l'industrie minérale du Québec.

3

FINANCEMENT ET FISCALITÉ

3. FINANCEMENT ET FISCALITE

Grâce à un prix de l'or qui s'est raffermi en 1986 et à des déductions fiscales avantageuses, le volume de financement de l'exploration minière selon le mode accréditif a atteint un niveau record. Malgré cette note encourageante, les difficultés budgétaires des gouvernements ont amené ceux-ci à augmenter certains impôts et à réduire, sinon à abolir, certains avantages fiscaux.

3.1 Le financement en 1986

Malgré l'introduction d'un impôt minimum en 1986, le financement externe de l'exploration minière au Québec a accusé une hausse sensible par rapport à 1985. Comme on peut le constater au tableau 3.1, les émissions d'actions accréditives et parts de sociétés en commandite ont totalisé 280,0 M$ en 1986, comparativement à 157.4 M$ en 1985. Ces montants comprennent une partie des fonds souscrits à de grandes sociétés en commandite, telle la Société en commandite NIM, dans la mesure où l'on estime que ces fonds seront engagés au Québec par les compagnies participantes.

On estime qu'en 1986, les compagnies juniors ont recueilli 75 % du financement accréditif au Québec (incluant les sociétés en commandite), comparativement à environ 70 % en 1985. Les compagnies minières productrices se sont limitées à des placements privés auprès des grandes sociétés en commandite d'actions accréditives. Certaines de ces sociétés ont d'ailleurs un portefeuille de placements composé en majeure partie d'actions de compagnies à capitalisation boursière élevée. Malgré le volume plus élevé de financement, on observe néanmoins une baisse du nombre de placements publics de 1985 à 1986 (environ 55 et 45, respectivement). Ceci s'explique par le recours plus prononcé à la formule de société en commandite et au regroupement de plusieurs projets de compagnies différentes sous l'égide d'une même société.

Tableau 3.1 **Répartition des financements obtenus par l'industrie minérale du Québec[1] 1980-1986 (M$)**

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Sociétés en commandite[2]	17.0	8.1	9.4	5.1	25.0	89.6	218.2
Actions accréditives	—	0.2	2.7	37.4	39.8	67.8	61.8
Actions REA[3]	10.5	7.2	—	56.7	10.5	46.5	57.5
Autres actions ordinaires	5.4	14.3	1.0	29.2	10.1	40.6	19.2
Autres titres[4]	—	—	9.0	—	3.0	—	3.7
Total	**32.9**	**29.8**	**22.1**	**128.4**	**88.4**	**244.5**	**360.4**

1. Ce tableau a été préparé à partir, principalement, des renseignements contenus dans le **Bulletin hebdomadaire** de la Commission des valeurs mobilières et dans les prospectus de nouvelles émissions. Les données comprennent la majorité des placements publics et prives sauf le financement inter-firmes et les émissions offertes seulement à l'extérieur du Québec pour usage hors Québec.
2. Certaines sociétés en commandite achètent des actions accréditives. Les montants inclus à cette rubrique sont de 6,2 M$ en 1984, de 51.5 M$ en 1985 et de 136,5 M$ en 1986.
   Par conséquent, les placements d'actions accréditives auprès de ces sociétés en commandite ne sont pas pris en compte afin d'éviter la double entrée.
3. Cette rubrique regroupe les émissions admissibles au Régime d'épargne-actions du Québec. Il ne s'agit pas des sommes effectivement deposées dans de tels régimes. Depuis le 10 mai 1983, les actions privilégiées convertibles en actions ordinaires et non rachetables d'une corporation en voie de développement sont admissibles au REA et sont incluses dans cette rubrique.
4. Ne comprend pas les titres de créance placés auprès d'institutions financières. En 1986, comprend pour la première fois une émission de droits d'achat d'or.

Sources: — **Bulletin hebdomadaire** de la Commission des valeurs mobilières
— Prospectus de nouvelles émissions

*Preparé par M. Y. Dionne, MER, (418) 643-8184

Tableau 3.2 **Principaux financements obtenus en 1986 (5 M$ et plus)**

Date d'offre	Nom de l'émetteur	Montant (M$)[1,2]
20 janvier	Ressources CMP 1986, société en commandite (fonds d'actions accréditives, 39,9% des parts ont été placées au Québec)	110,0
28 janvier	Société en commandite NIM-1986 (fonds d'actions accréditives)	85,0
5 février	Société en commandite Audrey 1986 (parts convertibles en actions ordinaires de Ressources Audrey inc.)	9,0
1er avril	Société en commandite Rouyn 1986 (parts convertibles)	7,1
14 avril	Ressources CMP 1986 (Québec), société en commandite (fonds d'actions accréditives)	35,0
2 mai	Ressources Aur inc. (12,0 M$ d'actions accréditives et 3,0 M$ d'actions ordinaires)	15,0*
13 mai	Société en commandite Q.M.E. 1986 (fonds d'actions accréditives)	15,0
9 juin	Société en commandite Explorations Triangle d'or (parts convertibles en actions d'Exploration minière Golden Triangle inc.)	20,0
10 juillet	Société en commandite Fonds d'Exploration Premier 1986 (fonds d'actions accréditives)	60,0
25 juillet	Cambior inc. (unités d'actions ordinaires et de bons de souscription)	150,0*
1er août	Société en commandite Sofimines 1986 (fonds d'actions accréditives de compagnies juniors)	15,0
13 août	Société en commandite Cogesco 1986 (11,0 M$ de parts convertibles et 1,0 M$ d'actions ordinaires de Ressources minières Cogesco inc.)	10,0
2 octobre	Ressources Yorbeau inc. (5,0 M$ d'actions accréditives et 2,5 M$ d'actions ordinaires et bons de souscription)	7,5*
24 octobre	Société en commandite Imex 1986 (fonds d'actions accréditives de compagnies juniors)	10,0
5 novembre	Société en commandite de la rivière Bell (fonds d'actions accréditives de compagnies juniors)	7,7
6 novembre	Société en commandite minière Q-Vest 1986 (fonds d'actions accréditives de compagnies juniors)	11,7

1. Les montants sont inscrits à la valeur de l'offre maximale, s'il s'agit d'un placement pour compte, ou selon l'offre totale, s'il s'agit d'une émission offerte dans plusieurs provinces (ou plusieurs pays, comme l'a été l'émission de Cambior inc.). Ces montant peuvent différer de ceux qui sont inscrits au tableau 3.1 si, par exemple, les fonds souscrits sont pour usage hors Québec.
2. Les actions ordinaires, et privilégiées s'il s'agit d'une corporation en voie de développement, dont la somme correspond aux montants marqués d'un astérisque sont admissibles au Régime d'épargne-actions.

Sources: — **Bulletin hebdomadaire** de la Commission des valeurs mobilières
— Prospectus de nouvelles émissions

Depuis l'entrée en vigueur de l'allocation additionnelle de 66 2/3 % le 1er avril 1980 jusqu'à la fin 1986, le financement pour frais d'exploration s'est élevé à 582,1 M$, selon la définition fiscale applicable. Ces frais ont été transférés pour fins fiscales à des contribuables autres que la corporation qui gère les travaux. Il va sans dire que cette possibilité de transfert d'une dépense, qui autrement serait capitalisée ou radiée du bilan, a représenté pour les gouvernements au cours de ces années un coût fiscal direct et immédiat relativement élevé. En effet, le coût net à l'investisseur, après déductions fiscales, était aussi bas que 8,80 $ par 100 $ de dépenses admissibles jusqu'à la fin de 1985.

L'Association des prospecteurs du Québec (APQ) a commandé une étude afin d'évaluer l'impact économique de cette mesure fiscale. Des résultats préliminaires de l'étude ont été dévoilés lors du congrès annuel de l'APQ à Val-d'Or, le 23 septembre 1986. Ces résultats démontrent qu'en tenant compte seulement des revenus de l'exploitation des découvertes rentables, on obtient déjà un bilan supérieur à la somme des coûts d'exploitation, d'immobilisations et de dépenses d'exploration financés selon le mode accréditif. Le bilan est encore plus positif si l'on ajoute les effets indirects et induits des dépenses directes.

3.2 Activité boursière

L'indice XCM de la Bourse de Montréal, qui est l'indice canadien des mines et métaux, n'a progressé que faiblement au cours de fermeture de 1986 par rapport à 1985, soit de 0,69 %. L'indice général du marché n'a pas été tellement plus performant et n'a avancé que de 3,5 %.

Le volume des transactions des compagnies inscrites à la liste des petites entreprises de ressources de la Bourse de Montréal (communément appelées compagnies juniors d'exploration minière) a représenté 17 % du vo-

lume total des transactions à la Bourse en 1986. En valeur toutefois, le pourcentage s'établit à 1 % en raison du prix moyen peu élevé des actions des «juniors». D'ailleurs, leurs actions sont généralement émises au public à des prix variant entre 35 cents et 1,00 $ l'action (l'instruction Q-4 de la Commission des valeurs mobilières stipule qu'une nouvelle émission publique ne doit pas se faire à un produit net par action inférieur à 30 cents).

En 1986, 177 nouvelles sociétés ont été inscrites à la Bourse de Montréal, comparativement à 71 en 1985. De ce nombre, 45 sont des sociétés oeuvrant dans les ressources naturelles (dont 39 «juniors»), contre seulement 16 en 1985. Dans le cas des compagnies juniors d'exploration, les nouvelles inscriptions, pour la grande majorité, faisaient suite à un premier appel public à l'épargne sous forme d'actions accréditives. Pour la plupart, ce sont de nouvelles compagnies créées depuis deux ans. La cote de la Bourse devrait continuer de s'enrichir de nouvelles inscriptions en 1987 si l'on en juge par le nombre de premiers financements de compagnies qui n'ont pas été inscrites en 1986.

La liste des petites entreprises de ressources de la Bourse de Montréal comptait, à la fin de 1986, 105 sociétés par rapport à une trentaine à son début en janvier 1981.

La Bourse, en plus d'offrir un marché d'options sur l'or et de certificats d'or et d'argent, a inauguré le 12 décembre un marché de certificats de platine qui sont émis par la Fiducie Guardian.

3.3 Fiscalité

3.3.1 Fiscalité fédérale

Le ministre fédéral des Finances a prononcé son discours du budget le 26 février 1986. Ce budget comprend les mesures décrites ci- après, mesures qui ont été sanctionnées en décembre de la même année (sauf exception, ce résumé ne fait état que des dispositions fiscales ayant un impact direct sur l'industrie minière).

Sociétés en commandite

De nouvelles règles sont introduites pour limiter les déductions pour le crédit d'impôt à l'investissement et les pertes d'entreprise à la «fraction à risque» d'un investissement. Cette «fraction à risque» est constituée de l'apport de fonds du commanditaire et de sa part des revenus de la société. Les pertes non déductibles au cours d'une année pourront toutefois être déduites des revenus de la commandite au cours des années futures.

Ces règles ne devraient pas avoir d'impact négatif sur le financement de l'exploration minière.

Actions accréditives

Le budget propose de limiter la responsabilité des détenteurs d'actions accréditives envers des tiers. Il s'agissait là du principal inconvénient de ce mode de financement quand on le compare aux sociétés en commandite. Les nouvelles règles s'appliquent aux ententes conclues après 1986. La corporation émettrice d'actions accréditives pourra engager des dépenses qu'elle renoncera aux investisseurs en-dedans d'une période de vingt-quatre mois après la signature de l'entente. Au départ, cette entente doit être enregistrée auprès de Revenu Canada.

Allocations nordiques

Le budget prolonge le décret de remise jusqu'au 31 décembre 1986. Il annonce aussi qu'à compter du 1er janvier 1987 les avantages de transport et de logement deviendront imposables. Par contre, une exemption spéciale sera introduite pour tenir compte du coût du logement, exemption qui pourra atteindre 450 $ par mois, jusqu'à concurrence de 20 % du revenu net. De plus, le coût des voyages par avion pour des fins médicales et le coût de deux voyages aller et retour pour des vacances seront déductibles.

Ces nouvelles mesures s'appliqueront à tous les habitants du Nord et des centres isolés désignés.

Taux d'impôt corporatif

Le budget donne suite aux principaux changements de la fiscalité des entreprises annoncés le 23 mai 1985:

a) le taux de base de l'impôt fédéral sur les bénéfices des sociétés est abaissé graduellement de 36 % à 33 % du 1er juillet 1987 au 1er juillet 1989;

b) toutefois, la surtaxe de 5 % qui devait expirer à la fin de 1986 est prolongée, au taux de 3 %, jusqu'à une date indéterminée.

Déduction de 3 % des inventaires

La déduction de 3 % relative aux inventaires, déduction introduite en 1977, est abolie.

Crédit d'impôt à l'investissement

a) À compter du 1er janvier 1987, le crédit d'impôt de 7 % pour le matériel de transport et de construction et les crédits généraux de 7 % (10 % pour les régions désignées) sont éliminés graduellement jusqu'au 1er janvier 1989. Les taux pour la région de la Gaspésie et ceux qui s'appliquent aux dépenses en R & D demeurent inchangés.

b) Vingt pour cent des crédits d'impôt étaient remboursables jusqu'à la fin avril 1986. Cette échéance est reportée au 31 décembre 1988.

c) Comme il était prévu, le crédit d'impôt à l'achat d'actions expire à la fin de 1986.

Taxes d'accise

a) La ristourne de taxe sur le carburant de 3 cents le litre s'appliquant à l'essence et au carburant diesel utilisés par des producteurs primaires est prolongée jusqu'au 31 décembre 1987.

b) À compter du 1er avril 1986, le taux général de la taxe fédérale de vente passe de 10 % à 11 %; la taxe de 7 % sur les matériaux de construction est haussée à 8 %.

Taxation des dividendes

À compter du 1er janvier 1987, la majoration des revenus de dividendes reçus par les particuliers passe de 50 % à 33 1/3 % et le taux de crédit d'impôt pour dividendes est fixé à 16 2/3 % au lieu de 22 2/3 %.

3.3.2 Fiscalité québécoise

Dans un document rendu public le 5 mars 1986 (**Les finances publiques du Québec; l'urgence d'un redressement**), le ministre québécois des Finances a tracé les grandes lignes des orientations budgétaires du gouvernement:

- orienter davantage le régime fiscal vers la croissance économique sous les divers aspects de la compétitivité avec nos voisins, l'incitation au travail, la diminution du fardeau fiscal portant sur l'appareil productif;
- améliorer la flexibilité financière;
- équilibrer le solde des opérations courantes;
- rendre les services publics conformes aux besoins et leurs coûts compatibles avec l'évolution des revenus.

Le budget du Québec dévoilé le 1er mai 1986 comporte un certain nombre de mesures fiscales associées à des mesures d'harmonisation à l'impôt fédéral. À moins d'indication contraire, ces mesures sont entrées en vigueur le lendemain du discours du budget:

- l'exemption de la taxe de vente sur l'huile à chauffage et le gaz naturel est éliminée, sauf que les entreprises pourront se prévaloir de l'exemption des achats pour des fins de production;
- la taxe de 8 % sur le mazout pour locomotive passe à 9 %;
- une surtaxe de 7,25 % s'appliquera à la taxe sur le capital, à l'impôt sur le revenu des sociétés et aux contributions des employeurs au Fonds des services de santé. L'échéance des surtaxes est indéterminée.

	Ancien taux	Nouveau taux (arrondi)
Impôt des sociétés	5,5 %	5,89 %
Petites entreprises	3,0 %	3,22 %
Fonds des services de santé	3,0 %	3,22 %
Taxe sur le capital	0,45 %	0,48 %

Le budget introduit une exonération de trois ans de la taxe sur le capital et de l'impôt sur le revenu pour le revenu ou le capital admissible à la déduction pour petites entreprises;

- Commission des normes du travail, réduction du taux de 0,125 % à 0,08 %;
- Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), le discours sur le budget confirme une «réévaluation en profondeur des revenus et des dépenses» de la CSST «de façon à ce que son action n'entrave pas le caractère compétitif des entreprises québécoises»;
- Régime d'épargne-actions: une déduction supplémentaire de 25 % est accordée aux actions achetées par les employés d'une compagnie;
- le programme d'accès à la Bourse est aboli pour ce qui est du volet du programme couvrant les subventions aux frais d'émission d'une première émission publique. Le volet concernant les subventions à une étude de faisabilité est maintenu.

Les mesures d'harmonisation à l'impôt fédéral

Les mesures suivantes annoncées le 26 février par le ministre fédéral des Finances ont été harmonisées par le Québec rétroactivement au 26 février, sauf indication contraire:

- actions accréditives: quant à la responsabilité envers les tiers;
- sociétés en commandite: quant aux règles limitant les pertes d'entreprise dont pourront se prévaloir les commanditaires;
- allocations nordiques: à compter du 1er janvier 1987, les résidents du Grand Nord et des postes isolés auront droit aux mêmes avantages que ceux annoncés précédemment à l'impôt fédéral;
- la déduction de 3 % relative aux inventaires est éliminée;
- à compter de l'année d'imposition 1987, les revenus de dividendes seront majorés de 33 1/3 % au lieu de 50 % et le crédit d'impôt sera de 11,08 % au lieu de 16 2/3 % des dividendes majorés;

- l'exemption à vie de 500 000 $ de gains en capital (annoncée au budget fédéral du 23 mai 1985) est harmonisée en totalité par le Québec. L'exemption sera ainsi de 100 000 $ en 1987 pour atteindre 500 000 $ en 1990.

Dans une déclaration ministérielle prononcée le 11 décembre, le ministre des Finances du Québec annonce que, face aux contraintes budgétaires, il se doit de procéder à un réaménagement de certains abris fiscaux. «Au cours de la présente année, trois abris fiscaux importants ont pris une ampleur sans précédent, ce qui a eu pour effet d'accroître sensiblement leur coût par rapport aux prévisions estimées dans les équilibres financiers du gouvernement. J'ai l'intention de ramener ce coût aux montants déjà prévus dans mon budget pour l'année d'imposition 1987, tout en continuant à promouvoir le développement économique» (Source: Déclaration ministérielle concernant certaines mesures fiscales):

- pour ce qui est du régime d'épargne-actions, le taux de déduction de 50 % et le plafond de 1 000 $ applicables aux actions de compagnies dont l'actif est de 1 G$ ou plus s'appliquera aux compagnies dont l'actif est de 250 M$ ou plus. Les avantages accordés aux actions subalternes sont réduits. De plus, le plafond du RÉA est fixé à 5 500 $ ou 10 % du revenu total;
- l'allocation additionnelle de 66 2/3 % pour frais d'exploration engagés au Québec par un particulier est abolie. Toutefois, les particuliers pourront se prévaloir de la déduction pour épuisement gagné de 33 1/3 % qui a été élargie, le 19 avril 1983, des revenus de ressources aux revenus de toute source;
- La déduction additionnelle de 50 % à l'égard des films québécois est abolie.

3.4 Versements fiscaux des compagnies minières

Le tableau 3.3 montre un sommaire des principales taxes versées par les compagnies membres de l'Association des Mines de Métaux du Québec inc. et leurs employés. Les données sont partielles, puisque les employés ont aussi payé la taxe de vente sur leurs achats, par exemple. Néanmoins, si on exprime ces données en tenant compte du nombre d'employés, on s'aperçoit que si le fardeau fiscal de l'industrie minière n'a pas augmenté sensiblement au cours de cette période c'est grâce à la baisse des taxes reliées aux profits, taxes qui sont mieux reliées à la rentabilité.

Tableau 3.3 **Versements des compagnies minières[1] opérant au Québec et de leurs employés aux divers niveaux de gouvernement (k$)**

	1981	1982	1983	1984	1985
A. Compagnies minières					
1. Taxes municipales et scolaires	23 698	24 734	26 720	30 504	21 947
2. Au gouvernement du Québec:					
— droits sur les mines	3 080	4 154	3 562	7 732	11 870
— impôt sur le revenu	10 205	2 719	4 728	(2 145)	283
— taxe sur le capital	7 571	9 986	9 396	9 305	7 855
— taxe de vente[2]	15 180	14 434	11 025	7 535	11 282
— taxe sur les produits pétroliers	3 122	3 676	2 663	2 093	2 828
Total	39 158	34 969	31 375	24 520	34 118
3. Au gouvernement fédéral					
— impôt sur le revenu	35 354	13 346	10 066	404	(265)
— taxe de vente	9 555	11 918	9 693	6 254	8 950
Total	44 909	25 264	19 760	6 658	8 685
4. Programmes sociaux gouvernementaux[3]					
— Québec	38 882	42 863	40 720	35 108	34 674
— Ottawa	6 000	5 887	7 627	7 240	7 600
Total	44 882	48 750	48 347	42 348	42 274
A. Total compagnies minières	**152 647**	**133 717**	**126 202**	**104 030**	**107 024**

(suite...)

Tableau 3.3 **Versements des compagnies minières[1] opérant au Québec de leurs employés aux divers niveaux de gouvernement (k$) (suite et fin)**

	1981	1982	1983	1984	1985
B. Employés					
1. Impôt déduit à la source:					
— Québec	77 087	76 786	65 534	63 974	65 231
— Ottawa	62 849	61 516	51 698	50 423	51 862
Total	139 936	138 302	117 232	114 397	117 093
2. Programmes sociaux gouvernementaux[4]					
— Québec	4 579	4 569	4 093	4 151	4 270
— Ottawa	4 883	4 498	5 402	5 531	5 818
Total	9 462	9 067	9 495	9 682	10 088
B. Total employés	**149 398**	**147 369**	**126 727**	**124 079**	**127 181**
Grand total	**302 045**	**281 086**	**252 929**	**228 109**	**234 205**
Nombre d'employés	**16 561**	**13 564**	**12 747**	**11 879**	**11 126**
Taxes par employé ($)	**18 238**	**20 700**	**19 800**	**19 200**	**21 100**

1. Ce tableau a été préparé sur la base des données statistiques fournies annuellement par l'Association des Mines de Métaux du Québec inc. Il ne comprend pas les mines d'amiante
2. La taxe de vente comprend la taxe sur l'énergie électrique qui n'est pas entièrement exemptée
3. Comprend les contributions de l'employeur à la CSST, à la Commission du salaire minimum, à la Régie des rentes, au financement des programmes de santé et à la Commission d'assurance-chômage
4. Comprend les contributions des employés à la Régie des rentes et à la Commission d'assurance-chômage

Source: **Données statistiques** (annuel), Association des Mines de Métaux du Québec inc.

4

MÉMENTO DES SUBSTANCES MINÉRALES

ACIER*

1. Propriétés: Peu utilisé à l'état pur, le fer se retrouve presque exclusivement sous forme d'alliages: acier et fonte. La teneur en carbone de ces alliages constitue la différence de base, l'acier ayant une teneur en carbone inférieure à 1,8 %. Le groupe des aciers se divise pour sa part en aciers ordinaires (aciers doux, aciers micro-alliés, etc.) et en aciers spéciaux ou alliés (aciers inoxydables, aciers à outils, etc.).

L'acier est un matériau au point de fusion élevé, de forte densité, aux caractéristiques très variées et dont les principaux avantages sont sa malléabilité et l'abondance du minerai de fer qui sert à le fabriquer.

Outre le manganèse, présent dans la majorité des aciers commercialisés, d'autres éléments y sont ajoutés, selon des teneurs et des combinaisons fort nombreuses, en fonction des propriétés recherchées. Divers éléments sont ainsi dosés pour favoriser le moulage, l'usinage, la soudure, la résistance mécanique et thermique, la résistance à la corrosion, à l'abrasion ou à la fatigue, etc.

Les principaux éléments d'addition, autres que le carbone et le manganèse, sont: le silicium, le chrome, le nickel, le molybdène, le cuivre, le vanadium, le niobium, le titane, le bore, l'aluminium, le calcium, le zirconium, le tungstène, le phosphore et le soufre.

2. Usages: Le fer est le métal le moins dispendieux et le plus largement utilisé et l'acier en est la manifestation la plus usitée. Les principales industries utilisatrices sont celles du transport (routier, ferroviaire et naval), de la construction (structure et revêtement), des contenants, de la machinerie et des appareils.

En 1986, la répartition de la consommation domestique américaine par secteur était estimée ainsi: 30 % pour l'industrie de la construction, 27 % pour les transports, 18 % pour la machinerie, 8 % pour les appareils et 17 % pour les autres utilisations.

3. Substituts: Dans la plupart de ses applications, l'acier est en concurrence avec des matériaux non métalliques moins chers ou avec des matériaux plus dispendieux ayant un avantage en termes de propriétés. Cette compétition est surtout présente dans les produits destinés au marché de consommation. Par exemple, l'acier peut être remplacé par des matériaux plus légers: l'aluminium et les plastiques dans l'industrie automobile; le béton, l'aluminium et le bois dans la construction; le verre, les plastiques et le papier dans l'industrie des contenants.

4. Recyclage: Les rebuts d'acier (ferraille interne, ferraille industrielle et ferraille obsolète) sont tous recyclables.

Au Canada, ces diverses ferrailles représentaient 43 % de la charge des fours d'acier en 1986, dont près de la moitié provenait de rebuts de propre fabrication. La partie ferraille de la charge varie de 0 à 100 % selon la nuance visée ou le procédé en cause.

5. Production: Selon l'International Iron and Steel Institute, la production mondiale d'acier brut a atteint 689 (718) millions de tonnes métriques en 1986 (1985), en baisse de 4 %.

La production des pays à économie de marché a représenté 61 % de ce total. Les cinq principaux pays producteurs ont été l'URSS (22 %), la CÉE (18 %, dont 6 % pour la RFA), le Japon (14 %), les États-Unis (11 %) et la Chine (7 %). Le Canada compte pour 2 % de la production mondiale.

Au Canada, la production d'acier provient surtout de l'Ontario où se trouve 74 % de la capacité de production. Le Québec compte pour 13 % de la capacité canadienne et la Nouvelle-Écosse, 5 %. Le reste est partagé entre les quatre provinces de l'Ouest.

---

* Préparé par M. M. Trottier, MER, (418) 643-1631 avec la collaboration de M. R. Trudel, MIC, (418) 643-5130

Au Québec, l'élaboration de l'acier se fait exclusivement au four électrique. La charge du four n'y est constituée que de ferrailles, sauf chez Sidbec-Dosco où elle contient une proportion importante de boulettes de fer préréduites obtenues par le procédé Midrex. Sidbec-Dosco est le seul aciériste canadien à faire appel au procédé de réduction directe du minerai de fer.

Les capacités québécoises d'élaboration d'acier se répartissent comme suit: coulée en continu (72 %), moulage direct (21 %) et coulée en lingots (7 %). Tous les aciers destinés au laminage sont des demi-produits: brames ou billettes coulées en continu.

6. Commerce international: Les principaux exportateurs d'acier sont le Japon (20 % du marché mondial), la RFA (12 %), la Belgique-Luxembourg (8 %) et la France (7 %).

La majeure partie de l'acier produit au Québec est transformée sur place (coulée en continu). Aussi les exportations canadiennes d'acier primaire chargées au Québec en 1986 sont très faibles, de l'ordre de 10 M$ (16 000 t), dont 70 % destinées aux États-Unis et 27 % à la Turquie. Le Québec exporte surtout de l'acier laminé et des produits d'acier: 230 M$ (310 000 tonnes), dont 96 % aux États-Unis.

Les principaux importateurs d'acier sont les États-Unis (15 % du marché mondial), la RFA (7 %), l'URSS (7 %) et la Chine (6 %).

Les importations canadiennes d'acier primaire dédouanées au Québec s'élèvent à 56 M$ (150 000 tonnes): elles proviennent surtout des Pays-Bas (31 %), du Royaume-Uni (15 %) et des États-Unis (14 %). Le Québec importe pour 310 M$ (400 000 tonnes) de produits d'acier: de la France (15 %), des États-Unis (15 %), de la RFA (12 %) et de Belgique-Luxembourg (10 %). Près de 57 % des importations de produits d'acier proviennent de la Communauté économique européenne (l'Espagne et le Portugal inclus).

Les estimations ci-dessus excluent la fonte en gueuse et les produits de fonte.

7. Bilan: La production mondiale d'acier a baissé de 4 % en 1986. La demande a diminué dans les pays industrialisés, surtout aux États-Unis et au Japon. Elle a poursuivi sa progression dans les pays en développement, surtout dans les pays nouvellement industrialisés (Brésil, Corée du Sud, T'ai-wan, Inde) et en Chine.

En Amérique du Nord, la consommation d'acier s'est relâchée dans les industries de l'automobile et de l'énergie et de manière générale dans le secteur des biens de capitaux. Les importations américaines ont baissé de 13 %. En mai, la LTV Corp., le deuxième plus important producteur américain d'acier, a obtenu des tribunaux la permission de se prévaloir de la loi sur la faillite. À partir du mois d'août, un conflit de travail a paralysé les usines sidérurgiques de la USX Corp. (anciennement US Steel Corp.), le principal producteur aux États-Unis.

La production canadienne a baissé de 5 %. La Stelco Inc. et la Dofasco inc. ont réduit leurs bénéfices et les pertes de l'Algoma Steel Corp. Ltd. ont fortement grimpé. Les exportations vers les États-Unis ont augmenté de 12 %. En avril, l'Algoma a annoncé un plan de réduction de sa capa cité de production et de ses coûts de fonctionnement: l'entreprise deviendrait la première aciérie intégrée au Canada à traiter tout son acier par coulée continue mais elle pourrait perdre 1 500 emplois.

Au Québec, pour la première fois depuis 1974, la Sidbec a réalisé un bénéfice. Il a atteint 6,5 M$ sur des ventes de 518 M$. La société a adopté un plan de redressement pour 1986 et 1987 qui comprend un programme de dépenses de 60 M$ et une réduction des effectifs d'environ 250 personnes. Entre autres projets, le laminoir de l'usine de Montréal sera modernisé au coût de 6,7 M$. En mai, une fuite d'acier liquide a occasionné 4 M$ de dommages à l'usine de Contrecoeur. La boulonnerie et la clouterie de Montréal ont fermé en mars et en août respectivement. La QIT-Fer et Titane inc. a mis en opération sa nouvelle aciérie de Tracy: de l'acier a été élaboré en août.

En 1986, le ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec a publié un énoncé de politique concernant l'industrie québécoise des aciers laminés.

8. Producteurs québécois:

Entreprise	Localisation	Capacité d'aciérage* (tonnes) coulée en continu	moulage direct	coulée en lingots
Les Industries Abex ltée	Joliette		11 000	
Rio Algom limitée — div. Aciers Atlas	Tracy	68 000		
Hawker Siddeley Canada inc. — div. Fonderie CSF	Montréal		30 000	
Hawker Siddeley Canada inc. — div. Forge CSW	Montréal			140 000
Compagnie Acier Slater — div. Les Forges de Sorel	Sorel			38 100
Griffin Canada inc.	Saint-Hyacinthe		47 600	
Métallurgie Frontenac ltée	Thetford-Mines		5 500	
QIT-Fer et Titane inc.	Tracy		440 000	
Sidbec-Dosco inc.	Contrecoeur Longueuil Montréal	1 150 000 150 000 180 000		
Stelco inc.	Contrecoeur	313 000		
Unitcast Canada inc.	Sherbrooke		3 000	
Total		**1 861 000**	**537 100**	**178 100**

* En date du 1er janvier 1986
Source: **L'activité métallurgique au Canada, fer et acier de première fusion, 1986**, EMR, Canada.

9. Expéditions québécoises: Les expéditions de produits d'acier ne peuvent être quantifiées ici vu la prépondérance des produits laminés dans l'ensemble de ces expéditions, le faible nombre de producteurs de tels produits et l'importance relative de Sidbec-Dosco dans ce sous-secteur.

La production québécoise d'acier brut, sauf exception, est transformée ici même. À ces expéditions s'ajoutent celles qui découlent de la transformation, chez Stelco et Ivaco, d'acier laminé en provenance de leurs usines situées en Ontario.

ALUMINIUM*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Al
Nombre atomique: 13
Masse atomique: 26,98
Densité: 2,7 g/cm^3
Point de fusion: 660°C
Point d'ébullition: 2 500°C
Chaleur spécifique: 917 J/kg/°K
Résistivité: 2,67 microhm'cm
Minéral: La bauxite (roche complexe contenant Al_2O_3, Fe_2O_3 et SiO_2 en proportions variables) est le principal minerai d'aluminium.

L'aluminium offre une excellente résistance à la corrosion atmosphérique. Il est ductile et, après laminage, a un allongement de 30 à 40 %. Il a une densité plus faible que celle du cuivre et sa conductibilité électrique atteint de 60 à 65% de celle du cuivre, selon le degré de pureté du métal.

2. Usages: En Amérique du Nord, l'aluminium est utilisé dans la fabrication de produits d'emballage (29 %), sous forme de boîtes de boisson (canettes), de papier d'aluminium, etc.; dans l'industrie de la construction (22 %), sous forme de fenêtres, conduits de ventilation, etc.; dans l'industrie des transports (21 %), sous forme de pièces d'automobile, de remorque, d'avion, etc.; dans l'industrie électrique (10 %); dans les infrastructures de lignes à haute tension; et dans la production de biens durables (7 %).

3. Substituts: L'aluminium peut être remplacé dans les produits d'emballage par le verre, les plastiques et le papier, dans les automobiles par le magnésium, le titane et le zinc, dans le secteur de la construction par le bois et l'acier. La substitution par le cuivre, dans l'industrie électrique, dépend des prix relatifs des deux métaux.

4. Recyclage: La production d'aluminium à partir de métal recyclé ne requiert qu'environ 5 % de la quantité d'énergie nécessaire à sa première fusion. Comme l'énergie représente une part importante des coûts de production, la récupération de l'aluminium est très répandue. Aux États-Unis, en 1986, 16 % de la consommation apparente d'aluminium provenait du recyclage des débris.

5. Production: La métallurgie de l'aluminium consiste d'abord à extraire l'alumine pure de la bauxite et ensuite à la réduire pour en retirer l'aluminium pur. Le minerai est concassé et broyé, puis dissous dans de la soude caustique. La solution ainsi obtenue est décomposée par précipitation dans l'eau et par calcination, ce qui donne l'alumine. Celle-ci est traitée dans des cuves par le passage d'un courant électrique de haute intensité (électrolyse). L'aluminium en fusion est siphonné hors des cuves puis coulé en lingots, plaques, billettes ou fils, en vue d'une transformation ultérieure.

En 1986 (1985) la production d'aluminium de première fusion des pays à économie de marché s'est élevée à 11,9 (12,0) millions de ton nes. Le Canada se classe au deuxième rang des pays producteurs, avec 11 % de la production mondiale, derrière les États-Unis (25 %) et suivi par l'Australie (7 %), la RFA (6 %), le Brésil (6 %) et la Norvège (6 %). Au Canada, l'aluminium est produit au Québec (80 %) et en Colombie-Britannique (20 %).

6. Commerce international: Le Canada est le principal exportateur d'aluminium dans le monde non communiste, avec 20 % du marché, suivi de la Norvège (12 %) et de l'Australie (10 %). Le Québec compte pour 90 % des exportations canadiennes. Il exporte plus de 70 % de sa produc tion, le tout aux États-Unis. Les principaux importateurs d'aluminium sont les États-Unis (23 % du marché), le Japon (21 %), la RFA (12 %) et la France (7 %).

---

* Préparé par M.M. Trottier, MER, (418) 643-1631, avec la collaboration de M. B. Paquet, MIC, (418) 643-5130

7. Bilan: La demande d'aluminium a crû de 1 % en 1986 dans les pays à économie de marché. À la fin de 1985, elle avait repris, mue par une consommation européenne (la RFA surtout) et américaine vigoureuse. De plus, en prévision de l'expiration des conventions collectives chez l'Aluminum Co. of America et la Reynolds Metals Co. aux États-Unis et de la possibilité d'une grève, les consommateurs ont ac cumulé des stocks de métal. La demande s'est affaiblie pendant la deuxième moitié de l'année tandis que les entreprises qui avaient amassé des réserves réduisaient leurs achats.

La production d'aluminium dans les pays à économie de marché est restée presque inchangée à 11,9 millions de tonnes. On note des bais ses de 10 % aux États-Unis et de 35 % au Japon, des hausses de 35 % au Brésil, de 160 % au Ghana et de 7 % au Québec.

Sous la pression de la demande, les stocks d'aluminium de première fusion détenus par les producteurs ont baissé de 20 % au cours du premier trimestre: ils ont atteint en avril leur niveau le plus bas depuis 1980 (1,75 million de tonnes), où ils comptaient pour moins de deux mois de consommation. Ils ont légèrement remonté pendant les mois suivants.

À la hausse en début d'année, les prix sont revenus graduellement à leur niveau de fin 1985. À la Bourse des métaux de Londres, le prix du lingot d'aluminium a augmenté de 9 % en moyenne en 1986, passant de 47,8 à 52,1 cents US la livre.

La production québécoise d'aluminium de première fusion a augmenté de 7 % en 1986 pour atteindre 1,08 million de tonnes. Les nouvelles installations de la Société Canadienne de Métaux Reynolds ltée à Baie- Comeau ont fonctionné au complet. Mais, en mars, un conflit de travail de quatre semaines a réduit les opérations de l'usine. En avril, l'Aluminerie de Bécancour inc. (ABI) a mis en production les quatre premières des 480 cuves électrolytiques de son usine et a poursuivi le démarrage des autres au cours de l'année.

Aux termes d'une entente signée en juillet, la société Pechiney a convenu de céder à la Reynolds Metals Co., pour environ 300 M$, la moitié de ses intérêts dans l'ABI en même temps que le droit à 25,05 % de la production, soit 57 600 tonnes d'aluminium par an à pleine capacité. L'aluminerie a été inaugurée officiellement le 8 septembre.

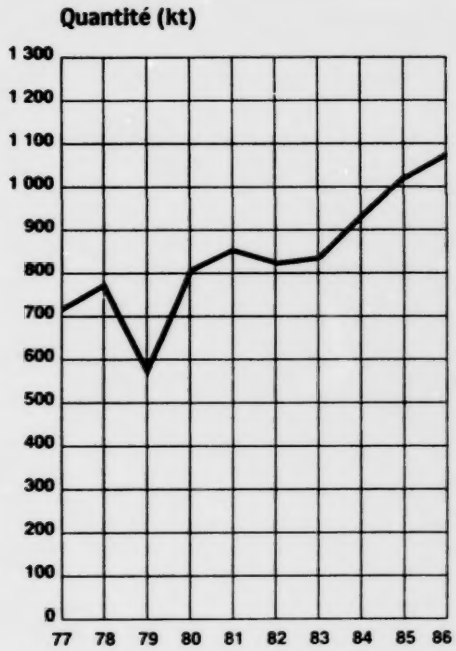
La société Alusuisse a poursuivi au cours de l'année son étude de faisabilité en vue d'une éventuelle implantation au Québec. La Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée garde toujours en réserve son projet d'investissement à Laterrière près de Jonquière.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Produit	Localisation	Capacité (kt/an)	Niveau d'opération en 1986 (kt/an)
Aluminerie de Bécancour inc.	Aluminium de première fusion	Bécancour	230	58,0
Société Canadienne de Métaux Reynolds ltée	Aluminium de première fusion	Baie-Comeau (usine Sud)	159	134,3
		Baie-Comeau (usine Nord)	113	115,2
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Sécal)	Aluminium de première fusion	Jonquière (usine Arvida)	432	381,6
		Isle-Maligne	73	74,7
		Shawinigan	84	85,9
		Grande-Baie	171	179,9
		Beauharnois	47	48,3
	Alumine métallurgique	Jonquière (usine Vaudreuil)	1 225	895,6

Sources: — Informations recueillies auprès de producteurs
— Rapport annuel aux employés, 1986, Sécal

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)
1977	710,9
1978	780,6
1979	592,8
1980	801,3
1981	847,8
1982	820,7
1983	832,7
1984	948,7
1985	1 007,1
1986	1 077,9

Source: — Informations recueillies auprès des producteurs
— **Rapport annuel aux employés**, 1986, Sécal

AMIANTE*

1. Propriétés: Le terme amiante comprend, d'une manière générale, les variétés fibreuses et flexibles de minéraux siliceux tels que la serpentine et l'amphibole. Le chrysotile, seul type d'amiante produit au Québec, est la forme fibreuse de la serpentine (silicate hydraté de magnésium); il contient des traces d'aluminium et de fer. Sa résistance à la traction croit jusqu'à une température de 550 C (plus de 31 tonnes/cm^2) et chute de plus de 80 % entre 550 C et 650 C. Sa nature fibreuse et sa faible conductivité thermique le rendent isolant et ignifuge. L'amiante reste stable sous l'action de la chaleur, est flexible et chimiquement inerte, et résiste aux alcalis. On peut en obtenir une grande surface (plus de 90 000 cm^2/g) en séparant les faisceaux de la fibre.

2. Usages: Le chrysotile est surtout utilisé dans l'amiante-ciment (tuyaux) et les produits de friction (plaquettes de freins). Il entre aussi dans une foule de produits d'usages domestique et industriel, tels les recouvrements de plancher, les textiles ignifuges, les papiers d'amiante et les joints d'étanchéité. Au niveau mondial, plus de 70 % de l'amiante utilisé entre dans la fabrication de fibrociment. La consommation américaine se répartissait comme suit en 1986: produits de friction (22 %), tuyaux d'amiante-ciment (18 %), revêtements et isolants (15 %), garnitures et joints (9 %) et feuilles d'amiante-ciment (8 %).

3. Substituts: Les fibres de verre et la laine minérale peuvent remplacer l'amiante comme isolant. Les fibres synthétiques organiques, les fibres naturelles, les fibres de carbone, les fibres métalliques et les fibres réfractaires sont d'autres types de fibres susceptibles de remplacer l'amiante. Divers produits, comme le PVC et le fer, peuvent remplacer l'amiante-ciment dans la fabrication de tuyaux. Aucun pro duit n'est à lui seul aussi polyvalent et économique que l'amiante.

4. Recyclage: L'amiante n'est pas recyclable.

5. Production: Après la séparation des fibres d'amiante du minerai, la classification se fait en fonction de la longueur des fibres. On rassemble généralement les fibres en deux catégories selon leurs principaux usages, soit les groupes longs et les groupes courts. Les groupes longs, ou fibres longues, servent principalement à la fabrication des produits d'amiante-ciment et des textiles, alors que les fibres courtes sont utilisées dans les produits de friction, les recouvrements de plancher et les joints d'étanchéité.

En 1986 (1985), la production mondiale d'amiante est de l'ordre de 4,1 (4,1) millions de tonnes. Le Canada occupe le second rang avec 16 % de la production mondiale derrière l'URSS (56 %). Le Canada est toutefois le premier exportateur mondial avec environ 45 % des expéditions sur le marché international. L'Afrique du Sud, le Zimbabwe, la Chine et l'Italie sont également d'importants producteurs d'amiante. Le Québec est la principale province productrice, avec 80 % des expéditions canadiennes en 1986.

6. Commerce international: Environ 95 % de la production québécoise est expédiée sur le marché international. L'amiante est surtout exporté en Asie (35 %), en Europe de l'Ouest (27 %) et aux États-Unis (18 %).

7. Bilan: La publicité négative reliée aux effets de l'amiante sur la santé, la proposition américaine de bannissement du produit et la compétition de la part des autres producteurs mondiaux ont continué d'effriter la part du marché des producteurs québécois. Parallèlement, l'utilisation de substituts et la baisse de la demande pour les produits de fibrociment dans les marchés traditionnellement approvisionnés par le Québec ont un impact sur les ventes québécoises.

Les données préliminaires montrent que la production d'amiante au Québec a atteint 515 000 tonnes en 1986, soit une diminution de 16 % par rapport à l'année précédente. Cette importante baisse des expédi tions résulte de la fermeture de quatre sites d'extraction et de trois

---

* Préparé par M. D. Hamel, MER, (418) 643-1631

usines de traitement du minerai entre novembre 1985 et octobre 1986. La valeur des ventes d'amiante a cependant connu une hausse de 4 % pour se chiffrer à 233 M$, malgré une baisse des expéditions de plus de 100 000 tonnes. L'augmentation de la valeur des ventes a été possible grâce notamment à une augmentation du prix des fibres courtes engendrée par une pénurie relative de celles-ci.

Après avoir connu une hausse au mois d'avril, les stocks d'amiante des producteurs québécois ont ensuite diminué pour se stabiliser sous les 130 000 tonnes à partir de juillet.

L'année 1986 a été fertile en rebondissements au chapitre des législations à caractère international sur l'utilisation de l'amiante. En janvier, l'agence américaine de protection de l'environnement (EPA) faisait connaître un projet de bannissement progressif de l'amiante échelonné sur dix ans. Devant le tollé soulevé par son projet, l'EPA a été contrainte de commander de nouvelles études afin de vérifier le bien-fondé des données scientifiques sur lesquelles elle appuyait son projet. Une décision concernant cette proposition pourrait être prise en 1987.

Lors de la 72e Conférence de l'Organisation internationale du Travail qui s'est déroulée à Genève en juin 1986, les délégués des pays membres ont adopté à l'unanimité une convention et des réglementations concernant l'usage de l'amiante. La convention adoptée a retenu le principe de l'utilisation contrôlée de l'amiante plutôt que son bannissement. Elle prévoit aussi que le remplacement de l'amiante ne se fasse que si les techniques de contrôle des émissions de fibres ne permettent pas aux travailleurs de l'utiliser de façon sécuritaire et que si on a prouvé que le substitut était moins nocif que l'amiante. Le processus de ratification de la convention par les États membres se fera graduellement au cours des prochaines années.

Au Québec, la compagnie minière Carey Canada inc. a mis fin à ses activités à sa mine de Tring-Jonction en avril 1986. Cette filiale de la société américaine Jim Walter Corporation opérait cette mine depuis juillet 1958. Productrice de fibres courtes, la Carey Canada inc. exportait près de la moitié de sa production d'amiante aux États-Unis, où les pressions contre l'usage de l'amiante sont très fortes.

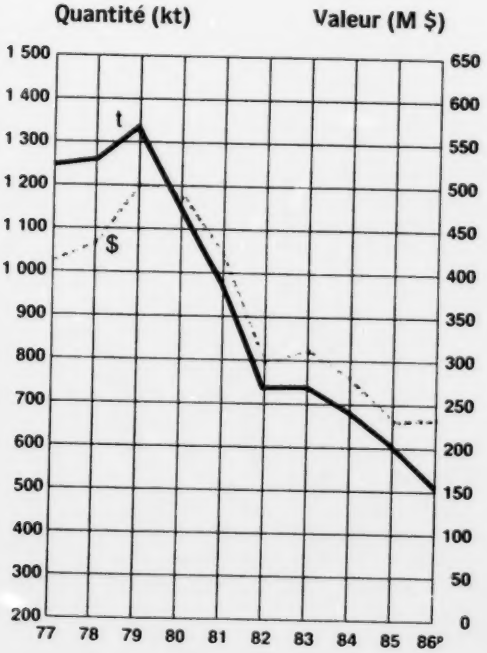
Le projet de restructuration des activités reliées à l'exploitation de l'amiante dans la région de Thetford-Mines s'est concrétisé en janvier 1986 alors que les compagnies Lac d'amiante du Québec ltée, Les Mines Camchib inc., la Société nationale de l'amiante, Les Mines d'amiante Bell ltée et la Société Asbestos limitée ont paraphé une entente de principe prévoyant la création d'une société en commandite chargée de la gestion des actifs et de l'exploitation des propriétés minières des compagnies impliquées dans le regroupement. Le plan d'exploitation, dont l'application est confiée à Chrysotile LAB inc. (société de gestion appartenant à LAB, Société en commandite), est entré en vigueur le 1er juillet 1986 et devrait permettre aux sociétés participantes de mieux contrer la baisse du marché et profiter d'une meilleure compétitivité pour percer les marchés en expansion. En plus de la fermeture des mines National et Beaver en novembre 1985, le plan d'exploitation a nécessité la cessation des opérations souterraines à la mine King, propriété de la Société Asbestos limitée, en octobre 1986.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Mine	Localisation	Capacité actuelle minerai (t/j)	Capacité actuelle fibres (kt/an)	Compagnie-mère
Carey-Canada inc.[5] (fermé en avril 1986)	Carey	Tring-Jonction	8 000	210	Jim Walter Corp. Floride
JM Asbestos inc.[4]	Jeffrey	Asbestos	16 300	300	Jeffrey Mine Holdings Inc. (Montréal)
LAB, Société en commandite:					
Lac d'amiante du Québec ltée — division Black Lake[2]	Black-Lake	Coleraine	10 000	160	Asarco Inc. (New York)
Les Mines d'Amiante Bell ltée[1]	Bell	Thetford-Mines	3 500	70	Société nationale de l'amiante
Société Asbestos ltée	King[1] (fermée en octobre 1986)	Thetford-Mines	s.o.	s.o.	Société nationale de l'amiante
	British Canadian[2]	Black-Lake	11 200	72	

* Les appels de note font référence à l'annexe 2.
Sources: — Service de la statistique, MER
— Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1977	1 252	415,8
1978	1 253	439,2
1979	1 343	506,6
1980	1 151	495,5
1981	961	420,0
1982	745	298,1
1983	744	321,2
1984	691	278,6
1985	616	223,6
1986p	515	233,0

Source: Service de la statistique, MER

ARGENT*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Ag
Nombre atomique: 47
Masse atomique: 107,88
Densité: 10,5 g/cm³
Point de fusion: 960,5°C
Point d'ébullition: 2 152°C
Chaleur spécifique: 234 J/kg/°K
Résistivité électrique: 1,6 microhm-cm
Minéraux: argentine (Ag_2S), polybasite ($8[AgCu]_2S.S_2S_3$), proustite ($3Ag_2S.As_2S_3$), stéphanite (Ag_5S_4Sb), argyrythrose ou pyrargyrite ($3Ag_2S.Sb_2S_3$) et cérargyrite (AgCl).

L'argent possède une résistance à l'oxydation à haute température et une conductivité électrique élevées. Sous forme de sel, il est très sensible à la lumière. Sous forme d'alliage, il accroit l'adhérence des soudures. Son pouvoir antiseptique est aussi reconnu.

2. Usages: L'argent est principalement utilisé dans l'industrie photographique pour la fabrication de pellicules. Il entre dans la fabrication de commutateurs et d'autres composants électriques et électroniques, d'alliages, de bijoux, d'ustensiles de cuisine, d'accumulateurs et de médaillons. Il sert aussi dans les traitements dentaires et médicaux et comme valeur d'investissement.

En 1986, la consommation américaine se répartissait comme suit: industrie photographique (45 %), produits électriques et électroniques (25 %), argenterie, plaqués d'argent et bijouterie (11 %), alliages et soudures (5 %) et autres usages (14 %).

3. Substituts: Dans l'industrie photographique, la technique de xérographie tend à prendre une certaine partie du marché de l'argent. Dans l'industrie électronique on peut le remplacer par l'or et les métaux du groupe du platine. Dans le secteur de l'argenterie, l'acier inoxydable est un substitut très utilisé pour la fabrication d'ustensiles de cuisine. L'aluminium et le rhodium peuvent remplacer l'argent dans les miroirs et les surfaces réfléchissantes. En médecine, le tantale peut se substituer à l'argent dans certains instruments chirurgicaux. De nouveaux produits pharmaceutiques tendent à remplacer les médicaments à base d'argent. Enfin, les alliages de nickel et l'aluminium ont pris la place de l'argent dans les pièces de monnaie.

4. Recyclage: Un volume important d'argent est recyclé à partir de produits industriels: bijoux, argenterie, pièces de monnaie. De plus, on récupère l'argent contenu dans les déchets de l'industrie photographique.

En 1986 (1985), on estime que quelque 3 120 (3 420) tonnes auraient ainsi été remises en circulation dans le monde non socialiste. Aux États-Unis, 40 % de l'argent utilisé provient du recyclage de vieux bijoux et de la récupération à partir de déchets industriels.

5. Production: En 1986 (1985), la production minière d'argent aurait atteint 13 084 (13 379) tonnes dans le monde. Le Canada se classe au quatrième rang, avec 10 % de la production totale, derrière le Mexique (16 %), le Pérou (14 %) et l'URSS (12 %). D'après les statistiques préliminaires, le Québec vient au quatrième rang des provinces productrices avec 4 % de la production canadienne, derrière l'Ontario (36 %), la Colombie-Britannique (33 %) et le Nouveau-Brunswick (16 %).

L'argent extrait des mines québécoises de cuivre est récupéré à l'affinerie CCR de la Noranda inc. à Montréal-Est. L'argent provenant des mines de quartz aurifère est récupéré dans des affineries d'or ontariennes. La CCR fait aussi du recyclage de déchets photographiques.

---

* Préparé par Mme O. Légaré, MER, (418) 643-1631

6. Commerce international: La quasi-totalité des exportations d'argent chargées au Québec est destinée aux États-Unis.

7. Bilan: En 1986, le prix moyen de l'once d'argent a été de 5,46 $ US, soit une baisse de 11 % par rapport à l'année précédente. Le marché mondial de l'argent est demeuré peu encourageant pour les producteurs et les investisseurs. Le prix varie peu depuis le début de 1985, oscillant autour des 6 $ US l'once, alors que les autres métaux précieux voient leurs prix haussés, grâce entre autres choses, aux pressions spéculatives déclenchées par les menaces d'imposition de sanctions économiques contre la république d'Afrique du Sud. De janvier à décembre 1986, le prix mensuel moyen de l'once d'argent diminuait de près de 13 %, alors que ceux de l'or, du platine et du palladium augmentaient respectivement de 13 %, 32 % et 14 %. Le ratio des prix de l'or et de l'argent dépassait 72/1 sur le marché de Londres à la fin de décembre (il était de 52/1 en 1985). Ces écarts de comportement des prix de l'or et de l'argent semblent s'expliquer par le fait que le métal jaune répond mieux aux interventions spéculatives sur les marchés, alors que le prix de l'argent s'établit plutôt selon la loi de l'offre et de la demande (non spéculative). Durant l'année 1986, une offre excédentaire d'argent sur les marchés en dépit d'une croissance de la demande industrielle.

On estime que la production minière mondiale d'argent aura diminué de près de 300 tonnes (2 %) à cause de la fermeture provisoire de mines devenues non rentables surtout au Mexique et aux États-Unis. Chez ces derniers, la baisse de production n'a cependant pas été aussi marquée que prévu grâce à la réussite des efforts de rationalisation de l'industrie des métaux usuels qui produit de l'argent comme sous-pro duit. De même, à la lumière des données couvrant les opérations de la plupart des affineries dans le monde occidental pour les dix premiers mois de l'année, l'argent provenant du recyclage aurait diminué de 6 % en 1986. L'offre devrait donc diminuer et le marché se stabiliser à moyen terme sans pour autant faire grimper les prix.

D'après les données préliminaires couvrant l'année 1986, les expéditions d'argent des producteurs miniers québécois ont atteint 49,7 tonnes, en baisse de 19 % par rapport à 1985. Cette chute est totalement attribuable à une baisse de production des mines de cuivre qui sont responsables de près de 65 % de toute la production québécoise d'argent. La production des mines de zinc (25 % de la production totale en 1986) est demeurée à peu près la même, la croissance des expéditions de Mines Abcourt compensant la fermeture de la mine Gallen et la baisse des expéditions de la division Matagami de la Noranda inc. Finalement les expéditions des mines de quartz aurifère sont demeurées stables (environ 5 tonnes). Au total, la valeur des expéditions d'argent a enregistré une baisse de plus de 26 % par rapport à 1985 pour s'établir à 12,6 M$.

La mine de zinc-argent Abcourt-Barvue de la société Mines Abcourt inc. a officiellement commencé à produire en début d'année 1986. Face à une chute importante du prix du zinc durant les deux premiers mois de l'année, la compagnie annonçait en mars qu'elle prévoyait cesser l'exploitation de sa mine à partir du mois de mai. L'entreprise devait cependant suspendre sa décision grâce à une amélioration des conditions du marché du zinc au second trimestre. Malgré de très fortes teneurs en argent (plus de 170 grammes à la tonne), la compagnie se dit beaucoup plus vulnérable à une baisse des prix du zinc qu'à une diminution du cours de l'argent, les coûts fixes étant plus élevés pour la production du zinc.

Un autre important producteur de zinc a entrepris de nouvelles opérations durant l'année: Mines Selbaie (BP Canada inc., Esso Ressources Canada ltée et TCPL Resources Ltd) qui a inauguré officiellement son gisement A-1 à l'automne. Ce dernier est plus riche en argent que ce que la compagnie exploitait jusqu'alors (38,2 grammes par tonne comparativement à 31,0) et compte tenu des modifications apportées au concentrateur, la production québécoise d'argent a de bonnes chances d'augmenter de quelques tonnes en 1987.

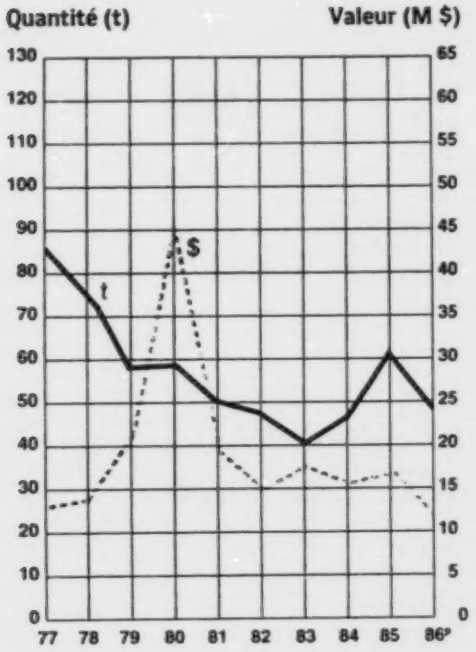
Finalement, mentionnons que l'entreprise Les Explorations Muscocho ltée a ouvert officiellement sa seconde mine de la zone Montauban-Sud. Cette mine d'or extrait du minerai à très forte teneur en argent (57,19 grammes d'argent et 5,34 grammes d'or à la tonne) mais le tonnage du gisement (216 000 tonnes) en fait un producteur marginal.

8. Producteur québécois:

Producteur	Type d'usine	Localisation	Capacité de l'usine (t d'Ag/an)
Noranda inc. — division CCR	affinerie	Montréal-Est	environ 750

Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M $)
1977	85,1	13,5
1978	71,9	14,3
1979	56,7	21,7
1980	59,2	45,9
1981	49,6	20,1
1982	46,8	14,8
1983	39,3	17,9
1984	46,9	16,3
1985	61,4	17,1
1986p	49,7	12,6

Source: Service de la statistique, MER

CADMIUM*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Cd
Nombre atomique: 48
Masse atomique: 122,41
Densité à 20°C: 8,64 g/cm³
Point de fusion: 320,9°C
Point d'ébullition: 767°C
Chaleur spécifique: 233,2 J/kg/°K
Résistivité: 7,3 microhm-cm
Minéraux: Le principal minéral de cadmium est la greenockite (CdS); on le retrouve généralement associé au minerai de zinc et, parfois, aux minerais de cuivre et de plomb.

Le cadmium est un métal blanc argenté, tendre, ductile et malléable, dont les propriétés chimiques sont très voisines de celles du zinc. Il peut être facilement laminé, tréfilé et travaillé dans des machines-outils. Les vapeurs de cadmium sont très toxiques.

2. Usages: Aux États-Unis comme au Canada, le cadmium sert surtout à revêtir des pièces de fer et d'acier (35 %) pour les protéger contre la corrosion (cadmiage). Ces éléments sont utilisés dans la fabrication d'automobiles, d'avions, d'appareils électroménagers, de téléviseurs et d'équipement électrique. Les pigments (20 %) sont un autre débouché du cadmium: coloration des matières plastiques, de la peinture (jaune de cadmium) et des encres d'impression. On l'emploie aussi dans les accumulateurs au cadmium-nickel (25 %), dont le marché est en pleine croissance, dans les produits synthétiques (15 %) et les alliages (5 %).

3. Substituts: Le zinc et l'aluminium peuvent remplacer le cadmium comme revêtement des pièces de fer et d'acier. On peut aussi lui substituer de l'étain et des pigments de fer ou de zinc dans la fabrication des produits chimiques ou des pigments.

4. Recyclage: On ne recycle presque pas le cadmium parce que, dans la majorité de ses utilisations, il représente une très faible part du produit fini. En pratique, seuls les accumulateurs au cadmium-nickel et quelques alliages sont recyclés.

5. Production: Le cadmium est obtenu comme sous-produit de l'affinage du zinc. Il est récupéré dans les boues déposées au cours de la purification des solutions de sulfate de zinc destinées à l'électrolyse. Ces boues sont dissoutes par l'acide sulfurique et, après élimination des impuretés par voie chimique, le cadmium est alors précipité sous forme d'éponge par addition de poussière de zinc. Il est ensuite fondu et distillé.

En 1986 (1985), la production mondiale de cadmium s'est élevée à 18 900 (18 500) tonnes. Le Canada se situe au quatrième rang avec 10 % de la production mondiale, derrière l'URSS (15 %), le Japon (13 %) et les États-Unis (10 %). Les expéditions minières québécoises représentent 4 % du total canadien. Environ le tiers du cadmium récupéré sous forme de métal au Canada est produit par l'affinerie de la Zinc Électrolytique du Canada limitée à Valleyfield.

6. Commerce international: Le Québec exporte du cadmium sous forme de métal. Ces exportations sont surtout destinées aux États-Unis et à la RFA.

7. Bilan: Le cadmium étant un sous-produit de l'affinage du zinc, les quantités produites dépendent davantage du niveau d'activité de l'industrie du zinc que du marché du cadmium proprement dit. En 1986, les prix des producteurs américains (Metals Week «US producer») ont atteint en moyenne 1,25 $ US la livre comparativement à 1,20 $ US en 1985.

---

* Préparé par M. A. Saintonge, MER, (418) 643-1631

Aux États-Unis, le syndicat des «chemical workers« a demandé à l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) d'abaisser les normes maximales de présence de cadmium dans l'air ambiant en milieu de travail. Ces normes sont présentement de 0,1 milligramme par mètre cube d'air pour les vapeurs de cadmium et de 0,2 milligramme pour les poussières de cadmium. Un groupe d'étude du gouvernement américain a déjà recommandé d'abaisser ces normes à 0,04 milligramme par mètre cube d'air.

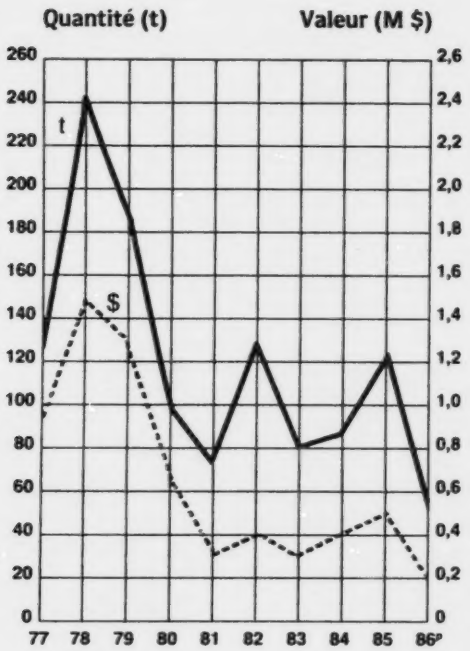
Au Québec, les expéditions de cadmium contenu dans les concentrés de zinc ont atteint 54 tonnes en 1986 comparativement à 124 tonnes en 1985.

8. Producteur québécois:

Producteur	Compagnie-mère	Localisation	Remarque
Zinc Électrolytique du Canada limitée	Noranda inc.	Valleyfield	Sous-produit de l'affinage du zinc

Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M $)
1977	134	0,9
1978	243	1,5
1979	185	1,3
1980	98	0,7
1981	69	0,3
1982	135	0,4
1983	85	0,3
1984	90	0,4
1985	124	0,5
1986p	54	0,2

Source: Service de la statistique, MER

CARBURE DE CALCIUM*

1. Propriétés:
Densité: 2,22 g/cm³
Point de fusion: 2 300°C

Le carbure de calcium est un solide cristallin, incolore lorsqu'il est pur, mais généralement gris à cause des impuretés de graphite qu'il contient. Il réagit violemment à l'eau en formant de l'acétylène et peut provoquer des explosions.

2. Usages: Au Québec, le carbure de calcium est utilisé principalement dans l'industrie chimique pour fabriquer de l'acétylène et en métallurgie pour désulfurer l'acier et la fonte. Il sert aussi à produire du cyanamide calcique (chaux-azote), comme cela se fait à l'usine de Cyanamid Canada Inc. à Niagara Falls en Ontario. L'acétylène sert à traiter les métaux ainsi qu'à fabriquer du noir d'acétylène, qui entre dans les piles sèches, et un solvant chloré, qui est utilisé dans le plastique.

3. Substituts: On peut également obtenir l'acétylène par la synthèse des hydrocarbures lors de la fabrication de l'éthylène dans l'industrie pétrochimique. Des composés de magnésium et de silicium peuvent remplacer efficacement le carbure de calcium comme agent de désulfuration de l'acier.

4. Recyclage: Le carbure de calcium n'est pas recyclé.

5. Production: Le carbure de calcium est préparé en faisant réagir au four électrique de la chaux avec du coke. Comme la réaction se réalise à haute température, la consommation nécessaire d'énergie électrique est très importante. La production d'une tonne de carbure de calcium requiert environ 950 kg de chaux, 650 kg de coke, 16 kg de pâte d'électrode et 3 300 kwh d'énergie.

Les données de production mondiale du carbure de calcium ne sont pas disponibles. En 1985 (1984) la production canadienne de carbure de calcium s'est établie à 81 000 (123 000) tonnes. Elle est concentrée en Ontario.

6. Commerce international: En 1986 le Québec n'a ni produit ni exporté de carbure de calcium.

7. Bilan: Au début du mois de décembre 1984, Le Carbure Shawinigan inc. a suspendu sa production et déclaré faillite.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Capacité nominale (kt)	Remarque
Le Carbure Shawinigan inc.	Shawinigan	110	Ancienne usine de Gulf Canada ltée

Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises: Le Québec n'a pas produit de carbure de calcium en 1985 et 1986.

* Préparé par M. M. Trottier, MER, (418) 643-1631, avec la collaboration de M. N. Pham Phu, MIC, (418) 643-5130

CARBURE DE SILICIUM*

1. Propriétés:
Dureté: 9,4 sur l'échelle de Mohs
Densité: 13,2 g/cm³
Point de fusion: se décompose à 2 250-2 300°C
Point d'oxydation: 800°C

Le carbure de silicium contient, pur, 70,3 % de silicium et 29,7 % de carbone. Les impuretés que l'on y retrouve sont du carbone libre, de l'alumine (Al_2O_3), du sesquioxyde de fer (Fe_2O_3) et du fer libre. Le carbure de silicium brut n'existe pas à l'état naturel. Il possède les propriétés suivantes: dureté élevée, bonne conductibilité thermique, résistance aux chocs thermiques, point de fusion élevé et insolubilité dans l'eau, les acides et les alcalis. À température élevée, il s'oxyde facilement, ce qui limite son utilisation.

2. Usages: Le carbure de silicium est utilisé principalement dans la métallurgie de l'acier et de la fonte comme désoxydant, dans les abrasifs industriels pour la finition du métal et dans les produits réfractaires pour la fusion du métal.

En 1985 la consommation nord-américaine de carbure de silicium par secteur d'utilisation se répartissait comme suit : métallurgie de l'acier et de la fonte (47 %), abrasifs industriels (42 %), produits réfractaires et divers (11 %).

3. Substituts: Dans le secteur des abrasifs synthétiques, l'alumine fondue, l'oxyde de zirconium, le diamant industriel, le carbure et le nitrure de bore peuvent se substituer au carbure de silicium. Dans la métallurgie de l'acier et de la fonte, il fait face à la concurrence du ferrosilicium. Quant aux produits réfractaires, il existe de nombreux substituts moins chers que le carbure de silicium.

4. Recyclage: Il n'y a aucun recyclage de carbure de silicium brut.

5. Production: Le carbure de silicium brut est fabriqué à partir d'un mélange de sable de silice de pureté élevée et de coke de pétrole au moyen d'un procédé électrochimique de synthèse. Il faut 1,5 tonne de sable de silice et 1,2 tonne de coke de pétrole pour produire 1 tonne de carbure de silicium. Le coke de pétrole, importé des États-Unis, provient des résidus de raffineries de pétrole.

En 1986, la capacité de production des pays non communistes s'élevait à environ 475 000 tonnes. Les principaux pays producteurs sont le Canada (22 % de la capacité mondiale), le Japon (20 %) et la Norvège (17 %). Au Canada, la production de carbure de silicium brut est concentrée au Québec (55 % de la capacité de production) et en Ontario (45 %).

6. Commerce international: Plus de 95 % de la production québécoise de carbure de silicium brut est exportée aux États-Unis pour transformation ultérieure. En 1986, les exportations québécoises de carbure de silicium, brut et en grains, se sont élevées à 24 M$ (40 000 tonnes), toutes destinées aux États-Unis.

7. Bilan: Les usines québécoises ont fonctionné à 80 % de leur capacité. Les prix obtenus par les producteurs canadiens ont remonté à leur niveau de 1984. En décembre, l'usine de Shawinigan de la Standard Oil Company (SOHIO) a mis à pied temporairement 40 travailleurs en décembre. Elle a été vendue à la Norton Company, qui détient déjà une usine de carbure de silicium à Cap-de-la-Madeleine.

---

* Préparé par M. M. Trottier, MER, (418) 643-1631, avec la collaboration de M. A. Dufour, MIC, (418) 643-5130

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation	Capacité de production (kt/an)	Emploi	Remarques
QIT-Fer et Titane inc. — div. SOHIO Électro Minéral[a]	Shawinigan	36	180	Filiale de The Standard Oil Company (SOHIO), connue auparavant sous le nom de Carborundum Canada Inc.
Norton Canada inc.	Cap-de-la-Madeleine	18	110	Filiale de la Norton Company

a. Usine vendue à la Norton Company en décembre 1986

Sources: — Direction de la chimie et de la métallurgie, MIC
— **Répertoire des produits fabriqués au Québec, 1986**

9. Expéditions québécoises: Les données sont confidentielles en raison du faible nombre de producteurs au Québec.

CHAUX*

1. Propriétés: La chaux est un oxyde de calcium. Elle est généralement blanche mais certaines impuretés peuvent lui donner de légères teintes de beige ou de gris. Sa réactivité chimique élevée lui permet de neutraliser les acides sulfurique et chlorhydrique.

2. Usages: Au Québec, la chaux est utilisée dans une proportion de 0,2 % comme matériau de construction (chaux de maçonnage et chaux requise pour la stabilisation des routes). Les industries chimique et métallurgique consomment le reste de la production. Elle est destinée aux usines de pâtes et papiers (30,9 %), aux fonderies de fer et d'acier (22,1 %) et de métaux non ferreux (11,7 %), aux ateliers de cyanuration (4,7 %), au traitement de l'eau (6,9 %), à l'agriculture (1,1 %) et à d'autres usages (22,4 %), tels que la fabrication du sucre, de l'aluminium, du verre et du carbure de calcium, l'alimentation, la métallurgie, les boues de forage, le raffinage du pétrole, la récupération du soufre, les insecticides, les peintures, les teintures, les résines, le caoutchouc, les plastiques, etc.

Parmi les principaux usages, notons que l'industrie des pâtes et papiers emploie la chaux surtout dans la préparation de la liqueur de lavage et dans le blanchiment des pâtes. Dans la production d'acier, elle sert de fondant. Les producteurs de minerai de cuivre utilisent la chaux comme principal réactif dans le procédé de flottation. Dans la récupération de l'or et de l'argent, elle est employée pour diminuer les pertes de cyanure et pour contrôler le pH. La chaux est aussi utilisée pour l'épuration de l'eau et le traitement des eaux usées. Dans la production du sucre de betterave, elle sert à précipiter les impuretés du saccharate.

3. Substituts: Peu de substitutions sont présentement réalisables ou envisagées. Le gypse calciné remplace la chaux dans les plâtres et les mortiers industriels. Moins réactifs mais moins coûteux, les calcaires sont utilisés dans l'agriculture (pour neutraliser l'acidité du sol), la sidérurgie (fondants), l'industrie thermo-électrique et la minéralurgie (récupération du soufre).

4. Recyclage: On récupère de la chaux par la calcination des boues dans l'industrie des pâtes et papiers; cette chaux est réutilisée dans les solvants d'assimilation.

5. Production: La chaux est le produit de la calcination d'un calcaire, soit une calcite ($CaCO_3$), soit une dolomite ($MgCO_3.CaCO_3$). Le Québec ne produit que de la chaux calcique, sous forme de chaux vive (CaO), produit direct de la calcination, et de la chaux éteinte $Ca(OH)_2$, chaux vive à laquelle de l'eau a été ajoutée.

En 1986 (1985), la production mondiale de chaux s'est élevée à 112 (112) millions de tonnes. Le Canada représente 2 % de la production mondiale, derrière, notamment, l'URSS (26 %), les États-Unis (11 %), le Japon (7 %), la RFA (6 %), le Brésil (4 %) et la Pologne (4 %). Le Québec détient le second rang parmi les provinces canadiennes, après l'Ontario (69 %).

6. Commerce international: En 1985, le Québec exportait 14,6 % de sa production de chaux, presque en totalité aux États-Unis. Les autres exportations étaient destinées à l'Amérique centrale. La Nouvelle-Écosse, l'Ontario et le Nouveau-Brunswick ont consommé 10 % de la production québécoise de chaux.

Les importations consistent surtout en chaux dolomitique, utilisée dans les fours électriques pour produire de l'acier. Elles sont négligeables et proviennent des États-Unis.

7. Bilan: Après deux années de recul, la production québécoise de chaux a connu en 1986 une progression intéressante. Elle n'a toutefois pas atteint le niveau des années 1976-1984 qui fluctuait entre 302 000 et 415 000 tonnes. La hausse des activités de production dans le secteur canadien des pâtes et papiers a contribué à la bonne tenue de l'industrie de la chaux au Québec.

---

* Préparé par M. D. Baldino, MER, (418) 643-1631 avec la collaboration de M. A. Dufour, MIC, (418) 643-5130

En mars 1986, le gouvernement québécois a vendu la Raffinerie de sucre du Québec à la compagnie Sucre Lantic limitée. Celle-ci a décidé de fermer l'usine de Saint-Hilaire. La Raffinerie de sucre du Québec produisait de la chaux pour son propre usage.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Nombre de fours	Type de four	Combustible	Capacité de production (t/jour)	Localisation*
Graybec inc. — div. Domlin	1	Vertical	Gaz naturel	365	St-Adolphe-de-Dudswell (05)
Graybec inc. — div. Jolichaux	3	Rotatif	Huile lourde	850	Joliette (06)
Total				**1 215**	

* Les chiffres entre parenthèses indiquent la région administrative.
Sources: — Division de la chimie et de la métallurgie, MIC
— Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises: À compter de 1985, les données sont devenues confidentielles.

CIMENT*

1. Propriétés: Le ciment est un liant hydraulique très résistant obtenu par la combinaison d'un mélange homogène de calcaire, de silicates alumineux et d'oxyde de fer. Il présente différentes propriétés physiques selon les proportions des matières premières utilisées et les conditions de fusion. Ainsi on fabrique, en plus du ciment Portland régulier, du ciment à prise rapide qui confère au béton une grande résistance initiale, du ciment qui résiste aux sulfates, du ciment à basse chaleur d'hydratation et du ciment à maçonner.

2. Usages: Le ciment est utilisé pour fabriquer des bétons de masse, des bétons structuraux, des produits d'amiante-ciment et tous les produits de béton, tels que tuyaux de drainage, blocs standard et décoratifs, unités précontraintes ou préfabriquées et une foule d'autres éléments. Aux États-Unis, le ciment est utilisé notamment dans la production de béton pré-mélangé (70 %) et dans la fabrication de produits de béton (12 %). Une partie est vendue par les commerçants de matériaux de construction (6 %) et le reste sert aux constructeurs de routes et autres utilisateurs (12 %).

3. Substituts: L'aluminium, l'acier, la fibre de verre, le bois, la pierre et les produits d'argile peuvent être utilisés comme matériaux de construction.

4. Recyclage: Le ciment ne se recycle pas.

5. Production: Le ciment Portland résulte du grillage d'un calcaire impur ou d'un mélange prédéterminé de calcaire et de substances minérales qui contiennent les quantités appropriées de silice, d'aluminium et d'oxyde de fer. Le mélange obtenu, appelé «clinker», est broyé avec du gypse (4 à 5 % du poids) pour régler le temps de prise. De cette opération ressort une poudre fine qui constitue le ciment Portland.

En 1986 (1985), la production mondiale de ciment s'est élevée à 1 012 (972) millions de tonnes. Les trois principaux pays producteurs, la Chine, l'URSS et le Japon, fournissent respectivement 15 %, 13 % et 8 % de la production mondiale et le Canada, 1 % seulement. Le Québec détient le deuxième rang parmi les provinces canadiennes, avec 32 % des expéditions, derrière l'Ontario (39 %).

6. Commerce international: En 1986, environ 34 % des expéditions québécoises étaient destinées aux pays étrangers. La quasi-totalité des exportations est vendue aux États-Unis (99 %). Les États de la Nouvelle-Angleterre comptent pour 84 % des exportations québécoises. Le Cameroun et d'autres pays d'Afrique représentent moins de 1 % des exportations de ciment. Les importations de ciment sont constituées majoritairement de ciment Portland et représentent moins de 1 % de la production québécoise. Le Québec importe aussi en quantité négligeable du ciment alumineux et du ciment blanc. Ceux-ci proviennent des États-Unis, de la Belgique et du Luxembourg tandis que le ciment Portland est fourni par l'Espagne et les États-Unis.

7. Bilan: La consommation de ciment Portland et de ciment à maçonner aux États-Unis a crû de 5 % en 1986, pour s'établir à un niveau record de 83,3 millions de tonnes. Les gains de consommation les plus importants sont survenus dans les régions du Nord-Est (11 %) et du Centre-Nord (11 %). Les importations de ciment et de clinker ont atteint 15,4 millions de tonnes, soit une hausse de 20,4 % par rapport à 1985. Elles représentent près de 19 % de la consommation américaine de ciment comparativement à 16 % en 1985.

Au mois de septembre 1986, le Congrès américain n'a pas approuvé l'amendement de la loi «Surface Transportation Assistance Act». Cet amendement prévoyait l'inclusion d'une clause privilégiant l'utilisation de ciment américain dans les projets gouvernementaux de réfection d'autoroutes. D'autre part, au mois de décembre, l'International Trade Commission a rejeté la requête de l'American Cement Trade Alliance (ACTA) d'imposer des droits antidumping contre huit pays qui exportent du ciment Portland et du clinker aux États-Unis. L'ACTA accusait la Colombie, la France, la Grèce, le Japon, le

---

* Préparé par M. D. Baldino, MER, (418) 643-1631 avec la collaboration de M. A. Dufour, MIC, (418) 643-5130

Mexique, la république de Corée, l'Espagne et le Vénézuela de causer des préjudices à l'industrie américaine en vendant le ciment et le clinker à des prix inférieurs à leur juste valeur.

Les usines québécoises ont expédié 3,23 millions de tonnes de ciment, soit une hausse de 4,4 % par rapport à 1985. La valeur des expéditions est passée de 183,8 M$ à 200,7 M$. La vigueur de l'industrie québécoise de la construction domiciliaire et du bâtiment non résidentiel, et la croissance de la demande de ciment en Ontario et dans le Nord-Est des États-Unis ont contribué à la bonne performance des cimenteries québécoises.

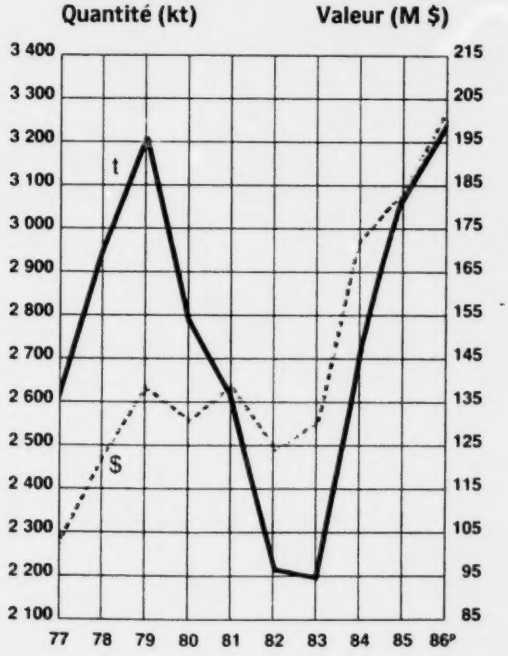
Au niveau des entreprises, Ciments Canada Lafarge ltée a réouvert son atelier de broyage à Montréal-Est et a fait des travaux pour augmenter la capacité de production de son usine de Saint-Constant. La société Miron inc. est devenue une entreprise publique au terme d'une émission d'unités (actions et bons de souscription) d'une valeur totale de 30 M$. Le dynamitage de la pierre à la carrière de Miron inc. à Montréal a cessé définitivement le 30 septembre 1986 mais l'exploitation de la cimenterie devrait continuer jusqu'en octobre 1987. Par la suite, l'entreprise devra se trouver un nouveau site pour continuer à produire du ciment. Pour leur part, les employés de bureau et ceux affectés à la production à l'usine de la Ciment Indépendant inc. à Joliette ont été en grève pendant dix-huit semaines.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation*	Capacité de production (kt/an)	(%/Q)
Ciment Indépendant inc.	Joliette (06)	1 090	24,6
Ciment Québec inc.	St-Basile (03)	720	16,3
Ciment St-Laurent inc.	Beauport (03)	715	16,1
Ciments Canada Lafarge ltée	St-Constant (06)	950	21,4
Miron inc.	Montréal (06)	955	21,6
Total		**4 430**	**100,0**

* Les chiffres entre parenthèses indiquent la région administrative.
Sources: — Direction de la chimie et de la métallurgie, MIC
— Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1977	2 610	101,2
1978	2 952	119,4
1979	3 212	137,6
1980	2 765	129,0
1981	2 611	139,5
1982	2 232	122,9
1983	2 200	129,3
1984	2 728	171,7
1985	3 094	183,8
1986p	3 231	200,7

Source: Service de la statistique, MER

CUIVRE*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Cu
Nombre atomique: 29
Masse atomique: 63,546
Densité à 20°C: 8,95 g/cm^3
Point de fusion: 1 083°C
Point d'ébullition: 2 595°C
Chaleur spécifique: 386 J/kg/°K
Résistivité: 1,694 microhm·cm

On classe généralement les minerais de cuivre de la manière suivante: cuivre natif (cuivre métallique), minerais sulfurés et minerais oxydés. Les minerais sulfurés les plus importants sont la chalcopyrite ($CuFeS_2$), la bornite (Cu_5FeS_4) et la chalcosine (Cu_2S). Les principaux minerais oxydés sont la malachite ($CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$) et l'azurite ($2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$).

Le cuivre possède la meilleure conductivité électrique et thermique de tous les métaux à l'exception de l'argent. Sous l'effet de l'oxydation, il se recouvre d'une patine verte qui le protège contre la corrosion. Sa résistance à la traction permet de lui donner les formes les plus diverses sans provoquer de rupture du métal. Il s'allie facilement à plusieurs métaux pour former des alliages cuivreux: bronzes (cuivre et étain), laitons (cuivre et zinc), cupronickels, cupro-aluminiums, cuproplombs et maillechorts (cuivre, nickel et zinc), principalement.

2. Usages: Le cuivre est un des métaux les plus utilisés dans l'industrie. Il peut être utilisé à l'état pur, notamment sous forme de fils pour l'électricité ou sous forme de serpentins ou plaques utilisés pour la réfrigération industrielle. Une grande partie du cuivre est également utilisée sous forme d'alliages. Les bronzes entrent dans la fabrication des engrenages, des coussinets et autres pièces mécaniques, des ressorts, etc. Les laitons servent à la fabrication d'appareils, pour la dorure et la construction navale. Les maillechorts sont utilisés pour le matériel de télécommunications, dans les industries électromécaniques, pour diverses applications en électricité, en décoration et en architecture ainsi que dans l'outillage des industries chimiques et alimentaires; ils entrent enfin dans la fabrication de vaisselle. Les cupro-aluminiums sont utilisés dans les industries électromécaniques. Les bronzes au béryllium servent à la fabrication de nombreux types de ressorts, de moules pour les matières plastiques, d'électrodes pour la soudure par résistance et à la fabrication d'outils. Le cupronickel est largement utilisé dans la marine et la construction navale ainsi que dans la fabrication de monnaies et de résistances électriques.

Le cuivre entre également dans la fabrication de composés chimiques. Notamment, les oxydes et hydroxydes de cuivre qui sont utilisés pour fabriquer des peintures, des pigments, de l'émail, ainsi que comme fongicides en agriculture; les chlorures et sulfates de cuivre qui servent de catalyseurs, d'antiseptiques et d'insecticides.

Aux États-Unis, en 1986, le cuivre était commercialisé sous forme de fils et câbles (54 % de la production américaine), de produits plats (14 %), de tuyaux (16 %) et de tiges et barres (16 %). La consommation se répartissait en cinq grandes catégories correspondant aux secteurs industriels d'utilisation finale: l'industrie de la construction (43 % de la consommation américaine en 1986), l'électricité et l'électronique (24 %), la machinerie et l'équipement industriel (13 %), le transport (10 %) et la fabrication de biens de consommation ménagers, de monnaies, de munitions et de composés destinés à l'agriculture et à l'industrie chimique.

3. Substituts: Le cuivre et ses alliages peuvent être remplacés pour maints usages par d'autres matières comme l'aluminium, l'acier inoxydable, l'acier au carbone, les matières plastiques, le titane, le sodium, le zinc, le plomb, le cadmium, le niobium, le verre et les fibres optiques. L'aluminium est le principal substitut du cuivre dans le domaine de l'électricité et des communications. Il ne possède que

---

* Preparé par M. A. Saintonge, MER, (418) 643-1631

les deux tiers de la conductivité du cuivre mais il est trois fois moins dense; on le préfère donc au cuivre lorsque le poids est un facteur important. L'acier et le titane peuvent remplacer le cuivre dans les échangeurs thermiques. Les matières plastiques, l'acier galvanisé et la fonte font concurrence au cuivre dans l'industrie du bâtiment, notamment pour la plomberie. L'acier au carbone, l'acier inoxydable, le zinc moulé sous pression et les matières plastiques sont ses principaux concurrents dans les industries électromécaniques. Les alliages d'aluminium remplacent souvent les alliages de cuivre dans les paliers et coussinets et les fibres optiques remplacent le fil de cuivre dans les télécommunications en milieu urbain.

4. Recyclage: On distingue deux catégories de déchets de cuivre: les déchets neufs, issus des processus de fabrication et utilisés directement par les manufacturiers, et les déchets anciens, provenant d'objets en cuivre usagés, principalement des fils et des câbles, et qui doivent être affinés de nouveau. Aux États-Unis, la récupération des déchets anciens représentait 22 % de la consommation de cuivre affiné en 1986.

5. Production: Le cuivre métallique est extrait du minerai suivant un processus qui peut se résumer en trois étapes: la concentration du minerai par flottation jusqu'à une teneur de 25 % à 30 % en cuivre, la transformation des concentrés en anodes (ou cuivre «blister») contenant environ 99,5 % de cuivre et enfin l'affinage électrolytique des anodes pour donner des cathodes de cuivre pur à 99,99 %.

Le cuivre affiné est ensuite coulé en lingots ou en lingots-barres pour être refondu (par exemple, pour être allié) ou transformé en barres à fil, plaques de laminage, billettes et autres formes analogues qui seront ensuite laminées, filées, étirées, coulées ou forgées pour obtenir des demi-produits tels que plaques, tôles, bandes, fils, tuyaux, etc. Le cuivre affiné peut également se présenter sous la forme de grenailles (utilisées surtout pour les alliages) et de poudres et paillettes de cuivre.

En 1986 (1985), la production minière mondiale de cuivre s'est élevée à 8,3 (8,4) millions de tonnes de cuivre contenu dans le minerai. Le Canada se classe au quatrième rang des pays producteurs, avec 9 % de la production minière mondiale, derrière le Chili (17 %), les États-Unis (14 %) et l'URSS (12 %). Le Québec vient au quatrième rang des provinces canadiennes avec 9 % des expéditions minières, après la Colombie-Britannique (43 %), l'Ontario (38 %) et le Manitoba (9 %).

La production mondiale des fonderies de cuivre s'est élevée en 1986 (1985) à 8,9 (8,7) millions de tonnes. Le Canada se classe au 6e rang des pays producteurs avec 5 % de la production mondiale derrière les États-Unis, l'URSS, le Chili, le Japon et la Zambie. Le Québec vient au premier rang des provinces canadiennes avec 49 % des capacités de fonte de cuivre, suivi de l'Ontario (41 %) et du Manitoba (10 %).

La production mondiale de cuivre affiné s'est chiffrée en 1986 (1985) à 9,5 (9,7) millions de tonnes. Le Canada se classe au 6e rang des pays producteurs avec 5 % de la production mondiale, derrière les États-Unis, l'URSS, le Japon, le Chili et la Zambie. Le Québec vient au premier rang des provinces canadiennes avec 60 % des capacités d'affinage de cuivre, suivi de l'Ontario (40 %).

6. Commerce international: La majeure partie des échanges internationaux de cuivre se fait sous forme de métal affiné (62 %), tandis que les concentrés représentent 27 % des échanges et les produits de fonderie (anodes et blister), 11 %.

Les principaux pays exportateurs de concentrés sont le Canada (environ 21 % des exportations mondiales en 1986), le Chili, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et le Mexique. Les exportations de produits de fonderie proviennent surtout du Zaïre, du Chili et du Pérou, tandis que les principaux pays exportateurs de cuivre affiné sont le Chili, la Zambie et le Canada (10 %).

Le Japon reçoit 60 % des concentrés de cuivre exportés dans le monde et la Belgique est le principal pays importateur de produits de fonderie (40 %). La RFA, les États-Unis, le Japon et la république populaire de Chine sont les principaux pays importateurs de cuivre affiné.

Les exportations québécoises de cuivre affiné sont surtout destinées aux États-Unis et à la CÉE. Les fonderies québécoises importent une partie de leurs approvisionnements en concentrés de cuivre.

7. Bilan: La production de cuivre affiné dans les pays à économie de marché a atteint 7,4 millions de tonnes en 1986, en légère hausse (1 %) par rapport à 1985. La consommation est demeurée stable à 7,3 millions de tonnes. Le commerce à destination des pays communistes s'est soldé par un déficit, ces derniers ayant exporté davantage de cuivre vers l'Ouest qu'ils n'en ont importé. La république populaire de Chine aurait pratiquement interrompu ses achats en 1986. Les importations chinoises de cuivre affiné avaient atteint près de 250 000 tonnes en 1985, selon les statistiques officielles du gouvernement chinois.

Les prix affichés par les producteurs américains ont atteint en moyenne 64 cents US la livre, comparativement à 67 cents US en 1985. Les stocks mondiaux ont augmenté au deuxième semestre, reflétant ainsi l'accroissement de la production et la baisse des exportations vers les pays de l'Est.

Aux États-Unis, les producteurs de cuivre ont négocié de nouvelles conventions collectives prévoyant des réductions de salaires de l'ordre de 20 %. Ces ententes devraient permettre de réduire les coûts de production de l'industrie américaine de cuivre de 4 à 8 cents US la livre selon les producteurs. Elles prévoient de plus l'abandon des clauses d'indexation au coût de la vie qui avaient permis une augmentation rapide des salaires malgré la baisse des prix du cuivre. Après plusieurs années de rationalisation des opérations et compte tenu des dernières concessions salariales, les coûts moyens de production de l'industrie américaine du cuivre se situeraient présentement aux environs de 60 cents US la livre comparativement à près de 90 cents US en 1982. Les producteurs américains auraient maintenant peu de marge de manoeuvre pour réduire davantage leurs coûts. La seule façon d'accroître leurs bénéfices serait donc d'augmenter le taux d'utilisation des capacités de production afin de profiter d'économies d'échelle. La compagnie Kennecott a réouvert sa mine de Cingham Canyon en octobre, en contrepartie des coupures de salaires consenties par ses employés, et compte y investir 400 M$ US. Elle a vendu ses autres actifs dans le secteur du cuivre, Chino et Ray Mines, aux sociétés Phelps Dodge et Asarco respectivement.

Selon les données préliminaires, la production minière de cuivre du Québec a atteint 67 000 tonnes en 1986, en baisse de 12 % par rapport à 1985. La fermeture de la mine Corbet de la Corporation Falcon bridge Copper en septembre est la principale cause de cette baisse. La production de cuivre sous forme de métal a aussi été affectée par le déclenchement d'une grève à la fonderie Horne de Noranda inc. le 5 novembre dernier.

Les travaux de développement du nouveau gisement E-32 découvert sous la ville de Murdochville en 1980 ont été terminés. La production a commencé à la fin de novembre à un rythme de 2 700 tonnes de minerai par jour et sera portée éventuellement à 3 600 tonnes par jour. Les réserves du E-32 sont évaluées à 4,4 millions de tonnes titrant 2,7 % en cuivre. Contrairement à l'ancienne mine souterraine, ce gisement ne contient pas de molybdène mais de l'argent comme sous-produit.

La division Mines Gaspé a étudié un projet de lixiviation d'un stock de 25 millions de tonnes de minerai oxydé titrant près de 0,58 % en cuivre. Des essais en usine-pilote ont été effectués et la production pourrait débuter en juin 1987 si les conclusions sont positives. Environ 3 600 tonnes de minerai par jour seraient lixiviées dans des réservoirs contenant de l'acide sulfurique. Le cuivre serait ensuite précipité sur de la poussière de fer et récupéré par flottation au concentrateur.

La Noranda inc. a annoncé en janvier 1986 la restructuration de ses divisions. Les activités minières et métallurgiques seront regroupées dans une même filiale. La fonderie Horne, l'affinerie CCR et la division Gaspé sont intégrées dans un groupe «cuivre», tandis que la division Matagami et l'affinerie CEZinc font partie d'un groupe «zinc». Selon la compagnie, cette nouvelle organisation a pour but de mieux faire ressortir les résultats obtenus par chacun des secteurs.

La société Kerr Addison Mines limitée, une filiale de la Noranda inc., s'est portée acquéreur des 50,4 % d'actions de la Corporation Falconbridge Copper détenues par la Falconbridge limitée. La transaction est évaluée à 120 M$. La phase I des travaux de mise en valeur du gisement Ansil près de Rouyn-Noranda a été complétée et la mise en production pourrait avoir lieu au début de 1988. D'ici là, le concentrateur de la division Lac Dufault sera utilisé pour traiter le minerai du gisement Mobrun qui est exploité conjointement par les sociétés Falconbridge Copper et Ressources Audrey inc. La mine Corbet de la division Lac Dufault a été fermée à la fin du mois de septembre suite à l'épuisement des réserves de minerai.

Le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec s'est engagé à verser une assistance financière de 2,8 M$ aux producteurs de cuivre de la région de Chibougamau-Chapais qui s'engagent en retour à investir un montant total de 5,6 M$ en exploration minière. Les sociétés concernées sont la division Opémiska de la Kerr Addison Mines Limited (0,4 M$), les Mines Northgate inc. (0,9 M$) et Les Mines Camchib inc. (1,5 M$).

Les Mines Camchib inc. ont revisé à la baisse leurs réserves de minerai en excluant les zones les moins riches en or. En plus de ceux des mines Henderson II et Cedar Bay, une petite quantité de minerai du gisement Devlin a été traitée au concentrateur de la compagnie en 1986. Elle prévoit commencer l'exploitation du gisement S-3 au début de 1987.

8. Producteurs québécois:

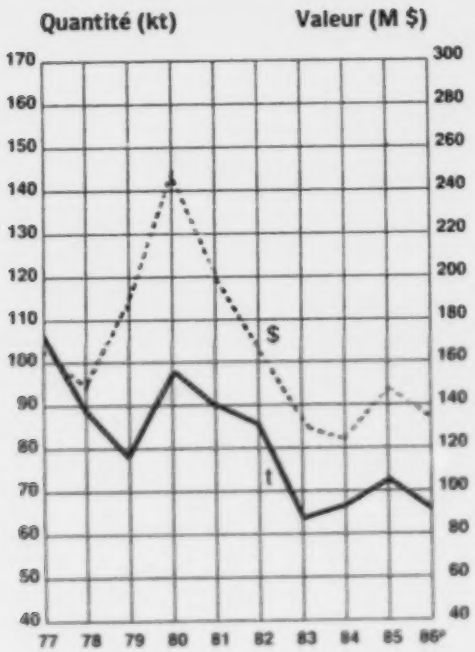
Producteur minier* (cantons)	Mines	Capacité des concentrateurs (t/j)	Réserves au 1er janvier 1987				
			tonnage (kt)	teneur (% Cu)	(% Zn)	(g/t Au)	(g/t Ag)
Corporation Falconbridge Copper							
— div. Lac Dufault[9] (Dufresnoy)	Corbet	1 500	fermée en septembre 1986				
— div. Opemiska[8] (Lévy)	Springer	2 900	462	1,82		2,19	
	Cooke		209	0,84		4,66	
	Perry		ND				
Corporation Falconbridge Copper et Ressources Audrey inc.[23]	Mobrun		1 300	0,81	3,5	3,3	36,5
Mines Northgate inc.[11] (Roy, McKenzie)	Copper Rand	3 085	5 015***	1,73		2,23	9,26
	Portage		2 660***	1,55		3,4	9,26
Noranda inc.							
— div. Matagami[14] (Matagami)	Matagami	4 100	1 008	0,43	4,81	0,41	20,6
	Norita		663	2,26	3,28	0,58	21,6
— div. Gaspé[21] (Holland)	C	10 000	2 568	1,22			
	E-32		4 400	2,70			
BP Canada inc.							
— mines Selbaie[13] (Brouillan)	Zone B	6 500	1 445	3,28	0,51	1,04	31,0
	Zone A-1		20 474	0,87	2,37	0,59	38,16
Les Mines Camchib inc.[11] (Roy, McKenzie)	Henderson II	3 600	194**	1,69		2,53	
	Cedar Bay		183**	1,23		4,86	
	Devlin		ND				

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 1.
** Au 01/01/86
*** Au 01/04/86

Producteur* (première transformation)	Type d'usine	Localisation	Capacité (kt métal/an)
Noranda inc.			
— division Mines Gaspé[42]	fonderie	Murdochville	85
— division Horne[41]	fonderie	Rouyn-Noranda	220
— division CCR[37]	affinerie	Montréal-Est	435

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 4.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1977	106.9	163.9
1978	88.4	145.4
1979	78.9	185.8
1980	97.7	253.7
1981	89.7	198.6
1982	84.8	165.4
1983	64.7	135.3
1984	67.6	127.9
1985	73.5	146.0
1986	67.0	136.8

Source: Service de la statistique, MER

DOLOMIE MAGNÉSITIQUE*

1. Propriétés: La dolomite [$MgCa(CO_3)_2$] contenue dans la dolomie (50 % ou plus) est un carbonate de composition chimique intermédiaire entre celle de la giobertite ($MgCO_3$) et celle de la calcite ($CaCO_3$). La dolomie magnésitique est une dolomie qui contient une proportion plus grande de magnésium (Mg) que de calcium (Ca). Sa calcination permet d'obtenir de la magnésie (MgO), recherchée pour ses propriétés réfractaires.

2. Usages: Au Québec, la dolomie magnésitique est extraite pour la magnésie que l'on en retire, laquelle est utilisée dans la fabrication de briques réfractaires.

3 Substituts: Les substituts de la dolomie magnésitique sont surtout les minéraux ou roches qui contiennent une quantité appréciable de magnésium, dont la magnésie récupérée de l'eau de mer, la magnésite, l'olivine et la brucite.

4. Recyclage: L'entreprise les Produits industriels Beaumart ltée recycle des briques réfractaires à Tracy.

5. Production: En 1986 (1985), la production mondiale de magnésite et de dolomie magnésitique (celle des États-Unis exclue), mesurée en volume de leur contenu en magnésium, s'est établie à 3,8 (3,8) millions de tonnes. Le principal producteur est l'URSS (18 %), suivi de très près par la Chine (17 %), la Corée du Nord (16 %) et l'Autriche (10 %).

Au Québec, Dresser Canada inc. exploite une mine située à Kilmar et un dépôt situé à Harrington. Les deux sites se trouvent à l'ouest de Lachute. La dolomie magnésitique une fois traitée dans un système à flottation en milieu dense, donne un produit riche en magnésium. Ce dernier, soumis à une chaleur de plusieurs cen taines de degrés Celsius dans un calcinateur, est transformé en un produit réfractaire contenant principalement de la magnésie et une certaine quantité d'impuretés, comme la chaux.

6. Commerce international: La production québécoise de dolomie magnésitique est entièrement utilisée sur place dans la fabrication de briques réfractaires qui sont en partie exportées dans une soixantaine de pays.

7. Bilan: De 1980 à 1986, le volume des expéditions québécoises de dolomie magnésitique a baissé d'année en année. Entre 1980 et 1985, la baisse annuelle moyenne s'est chiffrée à 17,5 %. Cette année la baisse atteignait 7 %. Du côté de la valeur des livraisons, on constate une diminution substantielle depuis 1981. En 1986, la valeur des livraisons se chiffrait à 5,0 M$ comparativement à 5,4 M$ en 1985.

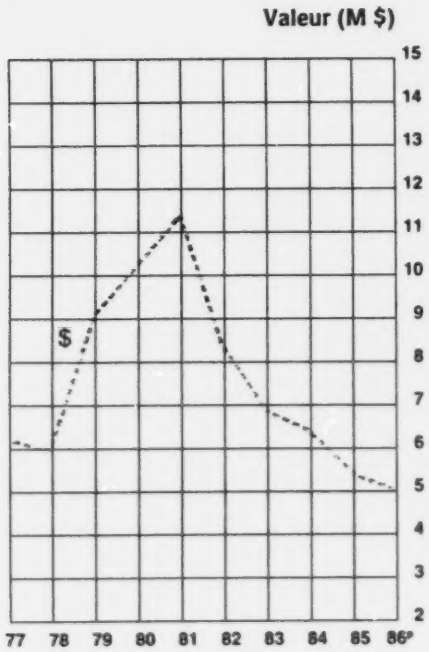
8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Capacité (t/an)	Démarrage	Remarque
Dresser Canada inc.	— Kilmar (mine) — Harrington (dépôt)	135 000	1935	Seul producteur de dolomie magnésitique au Canada

Source: Service de l'économie minérale, MER

* Préparé par M. P. Rissmann, MER, (418) 643-1631

9. Expéditions québécoises:



	Quantité	Valeur (M $)
1977	..	6,3
1978	..	6,0
1979	..	9,0
1980	..	10,4
1981	..	11,5
1982	..	8,2
1983	..	6,8
1984	..	6,4
1985	..	5,4
1986p	..	5,0

Source: Service de la statistique, MER

FER (minerai)*

1. Propriétés: Les principaux minéraux de fer sont:

— l'hématite (Fe_2O_3, dureté de 5 à 6 sur l'échelle de Mohs, densité de 5,2 à 5,3 g/cm^3) qui est le principal composant des gisements de fer connus du Canada, des États-Unis, du Brésil et de l'Afrique. Ce minerai peut se présenter sous forme terreuse rougeâtre ou en masses cristallisées sombres, à l'éclat métallique;

— la magnétite (Fe_3O_4, dureté de 5,5 à 6,5, densité de 5,2) qui est un minerai magnétique. Roche noire à poussière noire, elle se trouve en cristaux bien formés ou en masses dans beaucoup de roches éruptives basiques ou de roches sédimentaires métamorphisées. Elle est le plus important composant des gisements suédois.

Les autres formes les plus connues des minerais de fer sont la limonite [$Fe_2O_3 \cdot n(H_2O)$], la sidérite ($FeCO_3$) et la pyrite (FeS_2).

2. Usages: Le minerai de fer, lorsque chauffé en présence d'un réducteur qui élimine l'oxygène, donne du fer métallique. Cette réduction peut se faire avec fusion (haut fourneau) ou sans fusion (réduction directe). La consommation du minerai de fer québécois se répartit comme suit: hauts fourneaux (95 %) et réduction directe (5 %).

3. Substituts: Le minerai de fer est l'unique source de fer primaire. De faibles quantités de ferraille peuvent être ajoutées à la charge des hauts fourneaux alors que, dans les fours à arc électrique, la ferraille est la principale matière première pour la production de l'acier. Les fonderies sont aussi d'importantes consommatrices de ferraille.

4. Recyclage: Aucune quantité importante de minerai de fer n'est recyclée.

5. Production: Le minerai extrait est concassé et broyé, puis concentré par gravimétrie à une teneur en fer d'environ 65 %. Le minerai concentré est soit commercialisé directement, soit aggloméré, après addition de bentonite, sous forme de boulettes à haut fourneau ou pour réduction directe (basse teneur en silice).

En 1986 (1985), la production mondiale de minerai de fer s'est élevée à 906 (902) millions de tonnes. Le Canada est le septième producteur, avec 4 % de la production mondiale, après l'URSS (28 %), le Brésil (15 %), la Chine (15 %) et l'Australie (10 %) notamment. Le Québec détient le second rang parmi les provinces canadiennes, avec 37 % des expéditions, derrière Terre-Neuve (53 %).

6. Commerce international: Les principaux exportateurs mondiaux sont le Brésil (26 % du marché), l'Australie (23 %), l'URSS (12 %) et le Canada (8 %). Le Québec exporte près de 85 % de sa production de minerai de fer, dont 85 % en Europe — principalement en RFA, en France et au Royaume-Uni — et 10 % aux États-Unis.

Le Japon est le plus gros acheteur de minerai de fer, avec 33 % des importations mondiales, suivi notamment de la RFA (12 %), de la Belgique-Luxembourg, de l'Italie, de la Pologne, de la Roumanie, de la France, des États-Unis et du Royaume-Uni (entre 4 et 5 % chacun).

7. Bilan: En 1986, la consommation mondiale de minerai de fer est demeurée faible. L'offre reste supérieure à la demande. Ce déséquilibre est aggravé par la mise en production du gisement de Carajas au Brésil (expéditions de 12 millions de tonnes en 1986).

Presque toute la production de minerai de fer est consacrée à la fabrication de l'acier qui est elle-même fortement influencée par l'activité économique globale. Depuis 1984, la croissance de l'économie mondiale, de la production d'acier et de minerai de fer se sont ralenties. De 1985 à 1986, la

---

* Préparé par M. M. Trottier, MER, (418) 643-1631

production d'acier a diminué de 7 % au Japon et aux Etats-Unis et de 2,5 % dans la CÉE. Pendant la même période, la consommation de minerai de fer a baissé de 10 % aux États-Unis et de 6 % au Canada.

Par conséquent, les expéditions québécoises de minerai de fer ont diminué de 11 % en 1986, à 13,5 millions de tonnes, soit 6,7 millions de tonnes de boulettes comme de concentré. Les ventes de La Compagnie minière Québec Cartier (CMQC) sur le marché américain ont diminué de plus de moitié.

Les contrats passés entre la CMQC, la Compagnie minière IOC inc. (CMIOC) et les aciéries européennes pour 1986 montraient une légère baisse des prix: le prix des boulettes demeurait le même, à 23,8 $ US la tonne tandis que celui des concentrés diminuait de 1% à 17,6 $ US la tonne. Les prix ont également descendu sur le marché nord-américain. Déjà en 1985, les prix de la boulette publiés par la Pickands Mather & Co., gestionnaire de Mines Wabush, et par la USX Corp., compagnie-mère de la CMQC, avaient baissé de plus de 15 %. Puis, en mai 1986, la CMIOC a annoncé un programme de restructuration de ses prix de vente à ses actionnaires. Jusqu'à ce moment, ces derniers devaient verser 46 $ US la tonne. Le nouveau prix n'a pas été divulgué.

L'industrie nord-américaine du minerai de fer a décidé de se restructurer. La société Bethlehem Steel Corp. a acquis en mai la part de 12,58 % de la LTV Corp. dans la CMIOC par un échange d'actions incluant des propriétés du Minnesota: elle est devenue ainsi l'actionnaire majoritaire de l'entreprise canadienne. En juillet, l'US Steel Corp. s'est réorganisée, sous l'appellation de USX Corp. en quatre groupes d'opération: c'est le groupe USS qui comprend les installations de fabrication d'acier et d'exploitation de minerai de fer de la société, dont la CMQC. La LTV Corp., le deuxième plus important producteur d'acier américain, actionnaire des Mines Wabush, a obtenu des tribunaux américains la permission de se prévaloir de la loi sur la faillite: elle peut ainsi se soustraire à ses obligations contractuelles, tant envers ses partenaires qu'envers ses employés. En novembre, la Cleveland-Cliffs Inc. a accepté d'acquérir la Pickands Mather de sa compagnie-mère, la Moore McCormack Resources Inc.

Le 27 janvier 1986, la CMQC a annoncé la mise à pied de 150 tra vailleurs dont une centaine oeuvraient aux installations de Mont- Wright. En décembre, l'entreprise a interrompu ses opérations pendant environ un mois. Cette fermeture est attribuable au ralentissement de l'activité sidérurgique en Europe et à son impact sur les ventes de l'entreprise. En novembre, la CMQC a commencé à exploiter son nouveau gisement B à Mont-Wright.

La société Mines Wabush a interrompu ses opérations minières à Wabush et à Pointe-Noire pendant six semaines, de la fin juillet jusqu'au début septembre. Les commandes de l'entreprise ont été réduites de près d'un million de tonnes sur un total annuel prévu de 5,8 millions. À la fin du mois de septembre, un conflit de travail a paralysé les activités de la compagnie à Wabush au Labrador. Trois cents travailleurs ont été mis à pied. En décembre, Mines Wabush a acheté à titre d'essai 28 000 tonnes de concentré de fer de la CMQC afin de réduire la teneur en manganèse des boulettes qu'elle produit. En fin d'année, elle entreprenait le déménagement de son bureau de direction de Montréal à Pointe-Noire.

8. Producteur québécois:

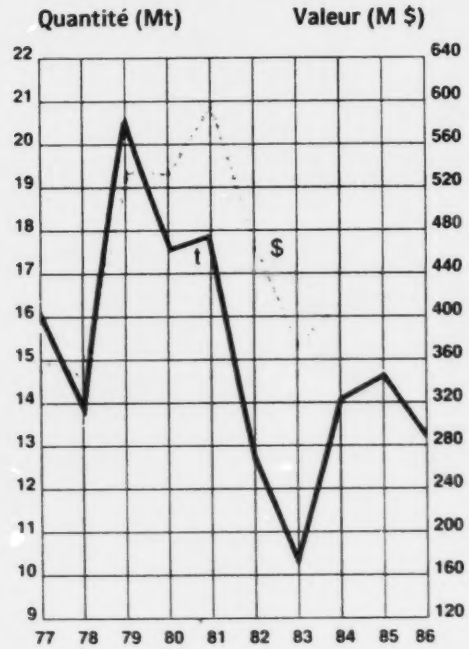
Producteur[a]	Localisation[c]	Capacité minerai (kt/j)	Réserves tonnage (Mt)	Réserves teneur (% Fe)	Emploi[b]	Démarrage	Compagnie-mère
La Compagnie minière Québec Cartier[17]	Mont-Wright	120	1 000	31,4	2 162	1975	USX Corp. (100 %)

a. L'appel de note de cette colonne fait référence à l'annexe 1. La société Mines Wabush opère une usine de bouletage à Pointe-Noire, près de Sept-Îles, mais n'extrait pas de minerai au Québec

b. Décembre 1986

c. La mine, exploitée à ciel ouvert, est située à 20 km à l'ouest de Fermont

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (tonnes, poids sec)	Valeur ($)
1977	16 176 000	337 895 000
1978	13 933 000	337 508 000
1979	20 824 000	543 257 000
1980	17 449 000	531 011 000
1981	17 888 000	599 546 000
1982	12 742 000	466 930 000
1983	10 247 000	372 880 000
1984	14 020 000	403 398 000
1985	14 876 000	..
1986	13 469 000	..

Source: — Service de la statistique, MER
— CMQC

FERROSILICIUM, FERROMANGANÈSE, SILICOMANGANÈSE ET SILICIUM*

1. Propriétés: Les ferrosiliciums ont une teneur en silicium de 50 % à 85 % et comprennent quelquefois des éléments comme le magnésium, le calcium, etc. Le silicium a une teneur de 98,5 % et plus et le contenu en éléments comme le fer, le titane et l'aluminium y est contrôlé à titre d'impuretés plus ou moins acceptables.

Le ferromanganèse et le silicomanganèse doivent avoir un contenu en manganèse supérieur à 70 %. De plus, il existe plusieurs catégories fondées sur le contenu en carbone, mais le Québec n'en produit qu'une seule, celle dite ordinaire ou à haute teneur en carbone.

2. Usages: Les ferrosiliciums sont utilisés comme désoxydants dans l'élaboration des aciers et des fontes, comme éléments d'ajustement de la nuance du silicium d'un acier donné et comme éléments d'alliage dans certains aciers spéciaux. Le silicium métallurgique sert comme élément d'alliage avec l'aluminium et comme matière première dans la fabrication des composés chimiques de la famille des silanes (silicones) et des puces en électronique («chips»).

Le ferromanganèse et le silicomanganèse servent à désoxyder, désulfurer, contrôler la morphologie des sulfures et des carbures dans la fonte et l'acier et à élaborer des alliages, notamment certaines fontes et aciers inoxydables à haut contenu de manganèse.

3. Substituts: Les ferro-alliages connaissent peu de substances de remplacement mais sont fréquemment substitués l'un à l'autre. C'est le cas du ferromanganèse et du silicomanganèse dont le choix découle de la technologie d'aciérage ou de coulage utilisée. L'aluminium et le magnésium remplacent de plus en plus le ferrosilicium comme désoxydant dans les fontes et les aciers. Le silicium, en tant qu'élément d'alliage, ne connaît aucun substitut réel et son utilisation dans l'industrie chimique (l'industrie des silanes) croît fortement.

4. Recyclage: Les ferro-alliages ne peuvent être recyclés. Mais, par contre, on recycle les alliages d'aluminium-silicium.

5. Production: D'après les données du **CRU Metal Monitor**, en 1986 (1985), la consommation mondiale de ferrosilicium aurait été de 1,8 (1,9) million de tonnes, celle de ferromanganèse de 2,6 (2,3) millions de tonnes, celle de silicomanganèse de 1,3 (1,1) million de tonnes et celle de silicium de 0,5 (0,4) million de tonnes.

6. Commerce international: Les exportations de ferrosilicium chargées au Québec auraient atteint en 1986 (1985) environ 41 000 (26 000) t pour une valeur de 29,3 (24,5) M$. La quasi-totalité de ces exportations est destinée aux États-Unis et au Japon et le total de ces exportations représente 93 % des exportations canadiennes du même produit en 1986 (87 % en 1985). Les exportations de ferromanganèse et de silicium chargées au Québec auraient atteint en 1986 (1985) environ 44 000 (41 000) t pour une valeur de 16,7 (15,9) M$. Ces exportations sont entièrement destinées aux États-Unis et représentent 94 % des exportations canadiennes des mêmes produits (94 % en 1985).

Les importations de l'ensemble des produits de ce mémento ne sont pas très importantes en valeur, par rapport aux exportations, et ne représentaient en 1986 (1985) que 2,3 (2,8) M$.

7. Bilan: L'offre toujours largement excédentaire par rapport à la demande a accentué la baisse vertigineuse des prix depuis quelques années. C'est ainsi que le prix «producteur» É.U.A. de la tonne de ferrosilicium, qui était en juin 1985 de 780 $, est passé en juin 1986 à 589 $ et en décembre 1986 à 531 $. Pour le ferromanganèse, la baisse est un peu moins spectaculaire mais reste continue: 325 $ la tonne en juin 1985, 319 $ la tonne en juin 1986 et 307 $ la tonne en décembre 1986.

---

* Préparé par M. H. Rallon, MER, (418) 643-1631, avec la collaboration de M. R. Trudel, MIC, (418) 643-5130

Les aciéristes japonais ont mis au point une nouvelle technique permettant d'utiliser le dixième du contenu nécessaire actuel de ferromanganèse. Cette technique devrait se diffuser et laisse prévoir un avenir sombre pour les producteurs de ferromanganèse.

Pour la première fois, l'usine de Beauharnois de l'Elkem Métal Canada inc. a fonctionné tout au long de l'année en 1986.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation	Emploi*	Produits	Capacité (kt/an)
Timminco ltée — division Chromasco	Beauharnois	213	Ferrosilicium (50 %) ferromanganèse et silicomanganèse	60
SKW Canada inc.	Bécancour	255	Ferrosilicium (75 %) Silicium	25 24
Elkem Métal Canada inc.	Beauharnois	230	Ferromanganèse Silicomanganèse	87 45
	Chicoutimi	85	Ferrosilicium (75 %)	22.5

* Source: **Répertoire des produits fabriqués au Québec — 1986**

9. Expéditions québécoises: Les données de base ne sont pas disponibles et les chiffres fournis ne sont que des estimations (ou des calculs) de la quantité et de la valeur de l'ensemble des produits décrits dans ce mémento. En 1986 (1985), les estimations situent les quantités expédiées à 100 000 (55 000) t pour une valeur de 130 (115) M$.

GAZ NATUREL*

1. Propriétés:
Densité relative: (méthane/air): 0,554
Pouvoir calorifique: 37,9 mégajoules/m^3

Le gaz naturel est constitué principalement de méthane (CH_4, 80 % à 95 % du volume), d'autres hydrocarbures et d'azote (sous forme N_2). Il est l'un des combustibles les moins polluants car les produits de combustion ne sont que du bioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).

2. Usages: En 1986, le Québec consommait près de 5,5 milliards de m^3 de gaz naturel soit une augmentation sur l'année précédente de 6,3 %. Essentiellement utilisé comme source d'énergie thermique, le gaz naturel vendu au Québec allait à 14,5 % au secteur résidentiel, à 21,5 % au commercial et le solde au secteur industriel, proportions sensiblement égales à celles de l'année précédente. Il peut aussi être transformé par des procédés pétrochimiques en éthylène, produit qui entre dans la fabrication chimique des polymères. De plus, on peut en séparer les hydrocarbures tels le butane, l'isobutane, le propane et l'éthane.

3. Substituts: Selon la nature des besoins et les prix, les principaux substituts du gaz naturel comme source thermique sont l'électricité, les huiles légères et le mazout.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production: En 1985, la production mondiale de gaz naturel s'est établie à 1 704 milliards de m^3. Le Canada fournit 4,4 % de la production mondiale et 13,7 % de la production nord américaine. Les producteurs les plus importants sont les pays de l'Europe orientale incluant l'URSS et la Chine avec 42,4 % de la production mondiale. Les États-Unis représentent 27,5 % de la production totale. Les provinces de l'Ouest produisent 99,4 % du gaz naturel canadien.

6. Commerce international: Selon la SOQUIP, toutes les expéditions québécoises, soit 13,9 millions de m^3 en 1986, sont destinées à des entreprises de la région de la rive sud de Québec. La quasi-totalité du gaz naturel consommé au Québec est importée d'Alberta. Les importations québécoises, en 1985, se sont accrues de 14,8 % par rapport à l'année précédente pour atteindre 5,2 milliards de m^3.

7. Bilan: En 1986, l'événement marquant est sans contredit la déréglementation des prix dans l'industrie du gaz. Les consommateurs sont passés d'un système de prix réglementés à une structure de prix négociés. Les gros utilisateurs ont bénéficié de rabais importants.

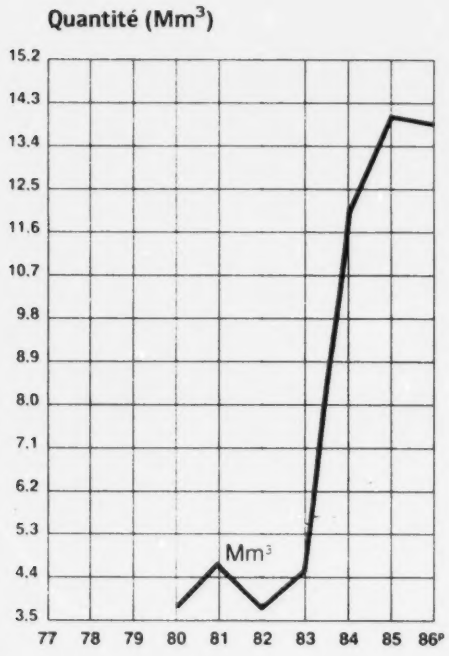
8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation des puits	Réserves prouvées (Mm^3)	Démarrage
SOQUIP	St-Flavien (Lotbinière)	177,6	1980

Source: SOQUIP

* Préparé par M. P. Rissmann, MER, (418) 643-1631

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mm^3)
1977	—
1978	—
1979	—
1980	3.7
1981	4.7
1982	3.7
1983	4.6
1984	11.9
1985	14.0
1986	13.9

Source: SOQUIP

GRAPHITE*

1. Propriétés:
Dureté: 2 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,1 à 2,3 g/cm^3
Point d'oxydation: 425°C
Point de sublimation: 4 000°C
Point de fusion: 3 500°C

Le graphite naturel est une variété de carbone cristallisé. Il est noir ou gris-noir, luisant, d'apparence légèrement graisseuse, inodore et sans saveur.

Le graphite est non toxique et pratiquement inerte chimiquement, ne réagissant ni aux acides, ni aux alcalins. Excellent conducteur d'électricité et de chaleur, il devient plus résistant à haute température. Il est relativement flexible sous forme de paillettes et facile à travailler ou à usiner sous forme massive. Il s'allie difficilement avec les métaux sauf l'acier. De façon générale, le graphite se présente sous trois formes: microcristalline (appelée graphite amorphe) et cristalline en paillettes ou en veines.

2. Usages: Chaque forme cristalline a des usages particu liers. Le graphite microcristallin constitue 83 % de la consommation totale.

En 1985, la consommation de graphite naturel aux États-Unis s'est élevée à 28 000 t et se répartit, entre les usages suivants: réfractaires (19 %), agent de saupoudrage des moules dans les fonderies de fer et d'acier (19 %), lubrifiants (10 %), garnitures de freins (10 %), crayons (6 %), creusets (12 %), le reste de la consommation (24 %) va dans la fabrication de brosses pour les moteurs électriques, dans les aciers, dans les peintures industrielles, les batteries et les piles sèches, etc.

3. Substituts: D'autres produits de carbone remplacent le graphite naturel comme source de carbone. Mais peu de substituts possèdent ses propriétés particulières à un prix compétitif.

Dans la carburation du fer et de l'acier, on utilise indifféremment les poudres de graphite artificiel, les rejets de pièces machinées et le coke de pétrole calciné. Le coke, finement broyé et mélangé à de l'olivine, est un compétiteur potentiel dans le saupoudrage des moules dans les fonderies. La molybdénite remplace souvent le graphite comme lubrifiant métallique, mais elle s'oxyde plus facilement. L'usage accru du téflon dans la fabrication des coussinets a réduit la consom mation du graphite comme lubrifiant.

4. Recyclage: Le graphite naturel n'est pas recyclé.

5. Production: En 1986, la production mondiale de graphite naturel a chuté d'environ 2 %. Elle a atteint 601 000 tonnes comparativement à 615 000 tonnes en 1985. L'ensemble des pays à économie planifiée représentait 61 % de la production mondiale. Pour les pays à économie de marché, les parts mondiales respectives sont comme suit: le Mexique (7 %), l'Inde (6 %), la Corée du Sud (8 %), l'Autriche (6 %), Madagascar (2 %) et le Sri Lanka (2 %).

Les États-Unis n'ont pas produit de graphite naturel en 1986, la seule société productrice ayant cessé ses opérations en 1985. Le Québec est la seule province canadienne productrice de graphite naturel et le seul producteur nord-américain de graphite en paillettes.

6. Commerce international: Le graphite naturel produit au Québec est expédié sous forme de concentrés à la Canadian Asbury Wilkinson Graphite and Foundry Sypply Co. à Toronto. Aucune expédition n'est exportée directement à l'étranger. Le Canada a importé des États-Unis en 1985, 4 828 tonnes de graphite naturel et synthétique et a exporté 413 tonnes vers divers États américains.

---

* Preparé par M. P. Rissmann, MER, (418) 643-1631

Les États-Unis n'ont pas produit de graphite naturel en 1986 mais ils ont exporté une partie de leurs importations.

7. Bilan: En 1986, la compagnie Graphite Asbury Québec inc. n'a pas exploité son gisement de Notre-Dame-du-Laus en Outaouais. Les travaux à l'usine de concentration amorcés en 1985, ont été complétés et l'exploitation devrait recommencer au cours de l'année 1987.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Démarrage	Réserves tonnage (kt)	Réserves teneur (graphite)	Capacité (t/j)	Remarques
Graphite Ashbury Québec inc.	Notre-Dame-du-Laus	1980	500	10 %	350	mine à ciel ouvert Opérations saisonnières

Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises: Les données statistiques concernant les expéditions de graphite de la Graphite Asbury Québec inc. ne peuvent être publiées pour raison de confidentialité.

ILMENITE, BIOXYDE DE TITANE ET FER DE REFONTE*

1. Propriétés: L'ilménite est un important minerai de titane qui se présente généralement en masses compactes ayant la couleur du fer, ou sous forme de granules à éclat métallique, que l'on trouve généralement dans des sédiments détritiques. Ses cristaux, d'aspect tabulaire, ne sont pas très communs. C'est un oxyde de fer et de titane, ayant pour formule $FeTiO_3$, qui cristallise dans le système rhomboédrique. Quand l'ilménite est très pure, elle prend le nom de crichtonite; mais elle contient généralement en solution solide Fe_2O_3, $MgTiO_3$, ce pour quoi la densité de ce minéral varie de 4,5 à 5 g/cm³.

Le titane (Ti) est un métal de couleur argent qui résiste bien à la corrosion. Le bioxyde de titane (TiO_2) est une poudre blanche infusible et inerte, qui possède un pouvoir opacifiant exceptionnel, lié à son indice de réfraction.

Le fer de refonte, commercialisé sous le nom de «Sorelmétal», est un produit obtenu lors de la réduction de l'ilménite. C'est une fonte de grande pureté, à faible teneur en manganèse, d'une très bonne ductilité et d'une résistance élevée.

2. Usages: En plus de constituer le plus important minéral de titane, l'ilménite brute concassée, de granulométrie variant entre 6,4 et 38 mm, est utilisée comme fondant métallurgique («Sorelflux»), comme agrégat lourd et dans les creusets des hauts fourneaux.

Les concentrés de bioxyde de titane, sous forme de scories, servent à produire un pigment blanc de haute qualité. Celui-ci est couramment utilisé dans les industries de la peinture (60 %), du papier (13 %; en Amérique du Nord: 20 %), des plastiques (15 %) ainsi que dans diverses autres industries (caoutchouc, encre, textiles, céramiques).

Le fer de refonte est surtout utilisé par les fonderies comme matière brute dans la fabrication de pièces moulées en fonte ductile et en fonte grise de haute qualité. Une partie de la production québécoise de fonte en fusion est transformée en poudres de fer. Ces poudres sont commercialisées à travers le monde et servent surtout à la fabrication de pièces mécaniques (près de 80 % de la totalité de la production de poudres de fer est destinée à cet usage). L'industrie automobile accapare près de 75 % de la production de ces pièces mécaniques. Les poudres de fer sont également utilisées dans la fabrication d'électrodes de soudure et pour diverses autres applications comme la photocopie, l'industrie chimique et les additifs alimentaires. Le fer de refonte est également utilisé dans la fabrication d'aciers spéciaux.

3. Substituts: Le rutile naturel et synthétique et l'ilménite brute à haute teneur de bioxyde de titane sont utilisés dans la production de pigments de titane. L'oxyde de zinc et le talc sont employés dans la fabrication de pigments blancs, mais ils ne possèdent pas les qualités d'opacité et de brillance du bioxyde de titane.

Le fer de refonte est en compétition avec la ferraille de fer ou d'acier. Dans certains cas, on ajoute de faibles quantités de ferraille à la charge, alors qu'à d'autres occasions la ferraille est la principale matière première. Les pièces en fonte moulées ou fabriquées à partir de la métallurgie des poudres de fer concurrencent différents matériaux tels que les métaux non ferreux et les plastiques.

4. Recyclage: Le bioxyde de titane n'est pas recyclé. Le fer de refonte est recyclable pour la fabrication de nouveaux produits.

5. Production: Au Québec, la majeure partie de l'ilménite est réduite, après quelques traitements, dans des fournaises électriques. On en retire des scories contenant 80 % de bioxyde de titane,

---

* Préparé par M. H. Rallon, MER, (418) 643-1631

commercialisées sous le nom de «Sorelslag», et de la fonte en gueuse, connue sous le nom de «Sorelmétal». En 1986 (1985), la production mondiale d'ilménite s'est élevée à 5,95 (5,835) millions de tonnes de concentrés. Les deux plus gros producteurs sont le Québec et l'Australie qui représentent à eux deux près de la moitié du total mondial.

En 1986 (1985), la production québécoise de minerai concassé d'ilménite a été légèrement supérieure à 3 (2,8) millions de tonnes, celle de «Sorelslag» a été de 850 000 (766 000) tonnes, tandis que celle de fer de refonte atteignait 700 000 (600 000) tonnes.

6. Commerce international: De 10 % à 15 % de la production de «Sorelslag» de la QIT-Fer et Titane inc. est vendu au Canada à deux producteurs de pigments, la NL Chem Canada inc. et la Tioxyde Canada inc., le reste est exporté vers l'Europe (74 % des exportations de «Sorelslag») et les États-Unis (26 %).

La très grande majorité de la production québécoise de fer de refonte est exportée et compte pour 38 % des achats de ce type de fonte des fonderies et aciéries du monde entier. Ces exportations auraient représenté en 1986 (1985) 115 (130) M$, dont plus de 75 % était destiné à deux pays, les Pays-Bas et les États-Unis.

7. Bilan: La demande pour les minéraux servant à fabriquer les pigments de bioxyde de titane (rutile et ilménite principalement) a été très forte en 1986, comme en 1985. Les mines ont fonctionné à pleine capacité. À titre d'illustration, les importations d'ilménite et de scories aux États-Unis ont augmenté de près de 20 % en 1986 par rapport à 1985. De ce fait, les annonces d'expansion de capacités ou de mise en place de nouvelles capacités ont été nombreuses.

Le caractère soutenu de la demande a pesé sur les prix des sco ries de bioxyde de titane. Le prix de la scorie de la QIT-Fer et Titane inc. a augmenté de près de 8 %. La bonne tenue du marché mondial des pigments de bioxyde de titane s'est reflétée sur le fonctionnement de la QIT qui a produit ses scories à pleine capacité. La production d'ilménite de la mine du lac Tio a atteint un niveau record de près de 3 millions de tonnes.

D'autre part, la QIT a décidé d'investir dans l'exploitation de sables lourds situés en République malgache, sables qui contiendraient de l'ilménite de bonne qualité. Ce projet permettra à la société d'améliorer sa compétitivité sur le marché des pigments de bioxyde de titane. Les travaux d'extraction pourraient commencer à la fin de 1989 et la QIT, qui s'attend de maintenir un taux annuel de production de 300 000 tonnes, fera traiter l'ilménite à son usine de Tracy au Québec pour obtenir 200 000 tonnes par an de scories à 90 % de bioxyde de titane et du fer très pur. Ce type de scories permettrait d'atteindre le marché des fabricants de pigment de titane par procédé au chlorure.

Enfin, la QIT a mis en opération sa nouvelle aciérie de Tracy et de l'acier a été élaboré en août, à partir du fer de refonte produit par la compagnie (voir également à ce sujet le mémento «Acier»).

8. Producteur québécois:

Producteur	Produits	Localisation	Capacité	Réserves tonnage (kt)	Réserves teneur	Emploi	Démarrage	Compagnie-mère
QIT-Fer et Titane inc.	Ilménite	Lac Tio — Lac Allard (45 km de Havre-St-Pierre)	15 000 t/j	91 000	52,7 % FeO ou Fe_2O_3 34,3 % TiO_2	326[a]	1950	The Standard Oil Company (Ohio) (100 %)
	Bioxyde de titane	Tracy	860 000 t/an			1 600[b]	1950	
	Fer de refonte	Tracy	610 000 t/an				1950	

a. Source: **1986 E & MJ International Directory of Mining**

b. Source: **La Presse**, 19/10/84 [prévisions].

9. Expéditions québécoises: (voir ci-dessus le point 5 pour les données de production, qui ne doivent pas être confondus avec celles concernant les expéditions).

MICA*

1. Propriétés: «Mica» est un terme général qui désigne plusieurs minéraux complexes de silicates d'alumine hydratés. Les principaux minéraux de mica sont la muscovite (mica blanc, dit de potassium), la phlogopite (mica brun clair ou sombre, dit de magnésium) et la biotite (mica noir). Ils ont tous un clivage parfait et forment des cristaux qui peuvent être facilement séparés en feuillets minces, transparents, résistants, flexibles et élastiques.

Le mica se caractérise aussi par une douceur moyenne, une surface très égale, un éclat vitreux, des conductivités électrique et thermique faibles, par sa résistance aux températures élevées et son inertie chimique. La phlogopite est inférieure à la muscovite pour plusieurs propriétés électriques, mais elle la surpasse comme isolant, pouvant supporter des températures atteignant 1 000°C, comparativement à 500°C pour la muscovite. La biotite n'a pratiquement aucune valeur marchande.

2. Usages: Le mica moulu sert comme agent renforçant, agent de charge ou agent de remplissage dans les boues de forage. Il est aussi utilisé, broyé à sec, dans la fabrication du ciment-joint, des peintures, des revêtements, des produits en caoutchouc et des tiges à souder. Broyé en voie humide, il est surtout employé dans la fabrication des papiers muraux, des produits en caoutchouc et des peintures.

On utilise encore le mica en feuilles dans la fabrication d'équipement électronique et électrique. Il sert aussi d'écran protecteur pour les verres des jauges à vapeur et des diaphragmes régulateurs ainsi que de fenêtre pour les poêles et les lampes. Il entre dans la fabrication des matériaux d'isolation et de filtration.

3. Substituts: Des minéraux légers, comme la diatomite, la vermiculite et la perlite, peuvent se substituer au mica moulu comme matériau de charge. De la fluorophlogopite synthétique moulue peut remplacer le mica moulu dans les usages requérant ses propriétés thermiques et électriques. Le talc concurrence le mica comme agent de durcissement et de renforcement dans les plastiques.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production: En 1986 (1985), la production mondiale de mica sous toutes ses formes a atteint 252 000 (238 000) tonnes. L'ensemble des pays communistes détient une part de 20 %. Pour les pays à économie de marché, les parts des principaux producteurs sont comme suit: les États-Unis, (55 %), l'Inde (5 %), le Canada (5 %) et les autres pays producteurs (14 %).

6. Commerce international: Le Québec exporte environ 80 % de sa production de mica. De ces exportations, près de 80 % sont destinées aux États-Unis. Le tarif douanier américain s'appliquant au mica québécois est de 2,4 %.

7. Bilan: La mine Mica Suzorite (située dans le canton Suzor, région administrative 04) maintenant propriété de la compagnie Les Produits Mica Suzorite inc, filiale de la Lacana Mining Corporation, a repris ses opérations en 1986 après deux ans d'arrêt. D'après les données que nous a fournies le représentant régional du MER (Mines) à Sherbrooke plus de 88 000 tonnes de mica ont été extraites de la mine et au delà de 17 500 tonnes ont été traitées à l'usine de Boucherville. Celle-ci a donc produit environ 12 000 tonnes de mica avec une concentration en phlogopite de 68 %. Un investissement de 14 M$ permettra la construction d'un nouvel entrepôt, l'agrandissement du laboratoire de recherche ainsi que l'acquisition de nouveaux équipements. En mai 1987, l'entreprise devrait être en mesure d'augmenter sa capacité de traitement de 10 %.

À la fin de l'année 1986, l'entreprise possédait des stocks de 13 000 tonnes à son usine et de 77 000 tonnes à sa mine. Les réserves devraient suffir, sans nouvelle extraction, aux besoins de l'usine pour une période d'au moins trois ans.

---

* Préparé par M. P. Rissmann, MER, (418) 643-1631

8. Producteur québécois:

Producteur		Localisation	Capacité (kt/an)	Démarrage
Les Produits Mica Suzorite inc.	Mine*	Canton Suzor	—	1974
en part., avec la Société minéralurgique Laviolette inc.	Usine*	Boucherville	35	1976

* Au début de 1986, la Lacana Mining Corporation a acquis la mine et l'usine.
Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises: Depuis 1985, les données statistiques ne peuvent être publiées pour des raisons de confidentialité.

MOLYBDÈNE*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Mo
Nombre atomique: 42
Masse atomique: 96
Densité: 10,2 g/cm^3
Point de fusion: 2 620°C
Point d'ébullition: environ 4 800°C
Chaleur spécifique: 251 J/kg/°K
Résistivité: 5,7 microhm·cm
Minéraux: Molybdénite (MoS_2), wulfénite ($PbMoO_4$) et powellite ($CaMoO_4$). Les minerais de molybdène sont exploités soit à titre de substance principale, soit comme sous-produit des minerais de cuivre, de tungstène ou d'uranium.

Le molybdène augmente la solidité et la résistance de l'acier, particulièrement à haute température.

2. Usages: Environ 75 % du molybdène produit est utilisé comme additif dans l'acier. Les aciers contenant du molybdène sont surtout utilisés dans la fabrication d'équipement minier, de machinerie et de pipelines. L'oxyde de molybdène a plusieurs usages dans l'industrie chimique: lubrifiants, engrais, catalyseurs pour l'industrie pétrochimique, pigments, etc. Sous forme métallique, il est utilisé dans les secteurs à haute technologie comme les industries nucléaire, aérospatiale et électronique.

3. Substituts: Le chrome, le vanadium, le niobium et le bore sont des substituts possibles du molybdène dans les aciers; ils sont toutefois moins abondants et leur rôle d'additif à l'acier demeure limité. Le chrome et le cadmium peuvent remplacer le molybdène comme pigments de couleur orange.

4. Recyclage: Du molybdène est récupéré dans l'acier et sous forme de catalyseur dans l'industrie pétrochimique.

5. Production: Le sulfure de molybdène est concentré par flottation à une teneur supérieure à 60 %. Le concentré est ensuite grillé pour former un oxyde utilisé comme additif à l'acier. L'oxyde peut être transformé en poudre métallique par un procédé de réduction par l'hydrogène.

En 1986 (1985), la production minière mondiale de molybdène a atteint environ 76 000 (84 000) tonnes. Le Canada se classe à la troisième place, avec 13 % de la production mondiale, derrière les États-Unis (45 %) et le Chili (21 %). Le Québec détient le second rang parmi les provinces canadiennes, avec 3 % des expéditions en 1986, loin derrière la Colombie-Britannique (97 %).

6. Commerce international: Les données sur les exportations québécoises de molybdène ne sont pas disponibles. Le Canada a exporté environ 10 000 tonnes de molybdène contenu dans les concentrés en 1986, à destination de la Belgique et du Japon principalement. Il a aussi importé du molybdène sous forme d'oxyde.

Les exportations mondiales de concentrés de molybdène proviennent en majeure partie des États-Unis; elles sont surtout destinées au Japon et aux pays de l'Europe de l'Ouest.

7. Bilan: Le marché du molybdène est demeuré déprimé en 1986. Le prix moyen (Metals Week, «dealer oxide») a atteint 2,87 $ US la livre, en baisse de 12 % par rapport à 1985. Les prix se sont toutefois raffermis au cours du deuxième semestre pour atteindre 3,20 $ US la livre en fin d'année.

La consommation des pays à économie de marché s'est chiffrée à environ 66 000 tonnes, soit sensiblement le même niveau qu'en 1984 et 1985. Cette stagnation reflète bien la faiblesse de l'industrie de l'acier, principal consommateur de molybdène. Le marché n'a pas encore récupéré le

---

* Préparé par M. A. Saintonge, MER, (418) 643-1631

terrain perdu depuis 1981, alors que la consommation se chiffrait à 70 000 tonnes. Les exportations à destination des pays communistes ont atteint environ 10 000 tonnes, ce qui porte la demande totale à 76 000 tonnes en 1986.

La production minière a été réduite de 10 %. Elle a diminué de 19 % aux États-Unis où les deux principaux producteurs, Amax et Cyprus Minerals ont réduit leurs opérations à 50 % seulement de leurs capacités. Le Chili et le Pérou ont aussi réduit quelque peu leurs expéditions, tandis que la production canadienne augmentait. La récupération du molybdène utilisé comme catalyseur dans l'industrie pétrolière s'est accrue à 1 500 tonnes. De plus, le gouvernement français a vendu une partie de ses stocks stratégiques. Selon certains observateurs, ces ventes auraient atteint près de 500 tonnes. Au total, l'offre de molybdène a été de 77 000 tonnes en 1986, ce qui représente une baisse de 2,5 % par rapport à 1985.

L'offre a donc excédé la demande d'environ 1 000 tonnes en 1986, ce qui représente une nette amélioration par rapport aux excédents de 5 000 tonnes enregistrés en 1984 et 1985. Ce reserrement du marché a eu pour effet de raffermir les prix pendant le deuxième semestre. Il a aussi favorisé la réouverture des mines Endako de la Placer Development Limited en Colombie-Britannique et Butte de la Montana Resources aux États-Unis. La société Kennecott a aussi repris ses opérations à sa mine de cuivre-molybdène de Bingham Canyon en octobre.

La mine Endako, qui avait été fermée en 1982, a repris ses opérations pendant l'été. La production a toutefois été limitée à 5 millions de livres (2 300 tonnes) d'oxyde par année, ce qui correspond au tiers de sa capacité nominale. Toujours en Colombie-Britannique, la Brenda Mines Ltd a produit à pleine capacité (2 700 tonnes par an) depuis sa réouverture à l'été de 1985.

La compagnie Montana Resources a remis en production, au cours du deuxième semestre, la mine de cuivre-molybdène de Butte au Montana, autrefois propriété de l'Anaconda. Elle a planifié une production de 1 400 tonnes en 1986 et de 4 500 tonnes en 1987.

La société Molycorp a fermé sa mine de Questa au Nouveau-Mexique après que ses employés eurent refusé d'accepter un contrat de travail prévoyant des réductions de salaires de l'ordre de 20 %. Avant sa fermeture, en février, la mine produisait près de 7 000 tonnes de molybdène par année.

La société Codelco a annoncé qu'elle augmentait de 3 800 tonnes par année sa capacité de production de molybdène. Sa production est toutefois demeurée stable aux environs de 18 000 tonnes en 1986. Au Pérou, la société Southern Peru a du interrompre ses expéditions en février suite à une grève à ses mines de Cuajone et de Toquepala.

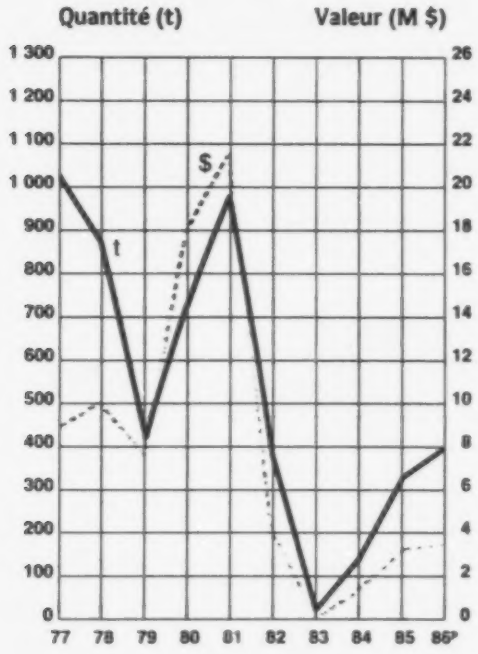
La concurrence s'est atténuée dans l'industrie mondiale du molybdène en 1986. Aux États-Unis, en mars, la Cyprus Minerals s'est portée acquéreur de la mine Sierrita de la compagnie Duval tandis qu'en Colombie-Britannique, les sociétés Cominco et Lornex ont décidé d'exploiter conjointement leurs mines de Highland Valley afin de réduire les coûts de production. Trois producteurs contrôlent maintenant environ 70 % des capacités mondiales de production de molybdène. Ce sont les sociétés Codelco (22 000 tonnes par an) au Chili, Amax (50 000 tonnes) et Cyprus Minerals (18 000 tonnes) aux États-Unis.

Les expéditions québécoises avaient été pratiquement interrompues par la fermeture de la division Mines Gaspé de la Noranda inc. en décembre 1982. Elles ont repris pendant le second semestre de 1984 suite à la réouverture de la Zone C à Murdochville. Selon les premières estimations les expéditions québécoises de molybdène contenu dans les concentrés auraient atteint 400 tonnes en 1986, en hausse de 23 % par rapport à 1985. Le gisement de cuivre E-32 de Mines Gaspé, qui est entré en production en novembre 1986, ne contient pas de molybdène mais de l'argent comme sous-produit. Les réserves du gisement C seront épuisées en 1988.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Produit
Noranda inc. — division Mines Gaspé	Murdochville	concentré de molybdène

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M $)
1977	1 046	9,0
1978	888	10,2
1979	408	7,9
1980	709	17,9
1981	976	21,9
1982	377	4,2
1983	15	0,1
1984	136	1,4
1985	326	3,3
1986p	400	3,5

Source: Service de la statistique, MER

NIOBIUM*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Nb
Nombre atomique: 41
Poids atomique: 92,9
Densité: 8,6 g/cm^3
Point de fusion: 2 467°C
Point d'ébullition: 4 740°C
Chaleur spécifique: 268 J/kg/°K
Résistivité: 16 microhm·cm
Principaux minéraux: niobotantalites ([Fe, Mn] $[Nb,Ta]_2O_6$) et pyrochlores ([Na, Ca] $[Nb, Ta]_2O_6$ [F,OH]).

Le niobium est un métal blanc grisâtre qui fait partie de la même famille d'éléments que le vanadium et le tantale; il est inconnu à l'état natif. On peut le forger, le laminer et l'estamper à froid; il donne facilement des alliages. Il devient supraconducteur au-dessous de 9°K environ. Le niobium résiste à la corrosion et ne s'altère pas au contact de l'air à la température ordinaire. Par chauffage, il prend des teintes variées et absorbe l'hydrogène, l'oxygène, l'azote et l'ammoniac.

Le niobium est offert sur le marché mondial sous diverses formes: minerais de niobite et de niobotantalite, oxydes de niobium (tirés de pyrochlores) de divers niveaux de pureté (de 50 à 90 % de Nb_2O_5), métal et alliages (ferroniobium, carbure de niobium, etc.) et scories d'étain contenant, notamment, du niobium.

2. Usages: La consommation aux États-Unis, en 1985, se répartissait ainsi: aciers micro-alliés («HSLA»), 34 %; aciers ordinaires au carbone, 29 %; superalliages à base de nickel, de cobalt, de fer ou de niobium lui-même, 20 %; aciers inoxydables et aciers résistants à la chaleur, 16 %; autres, 1 %.

3. Substituts: Pour les usages les plus courants du niobium, l'utilisation d'autres types d'aciers ou d'alliages à base d'acier diminue généralement les performances ou bien augmente les coûts. Pour certains aciers micro-alliés, le vanadium, le titane et le molybdène peuvent être utilisés concurremment avec le niobium.

4. Recyclage: La faible quantité de niobium récupérée provient de superalliages.

5. Production: À Saint-Honoré, l'extraction se fait actuellement entre le niveau de calcaire Trenton et le niveau de 180 m sous terre. Le minerai recueilli passe par différents broyeurs, pour être ensuite conditionné par des réactifs et subir différentes phases de flottation, avant d'être séché dans un four rotatif, dernière étape précédant l'emballage et l'expédition. Les Services T.M.G. inc. utilisent un procédé unique de flottation du pyrochlore, fondé sur l'emploi de l'acide oxalique. Leur produit final est un concentré (62,27 % en 1986) de pentoxyde de niobium (Nb_2O_5).

L'évolution de la production de certains produits contenant du niobium est reliée à la conjoncture propre à d'autres substances: tantale dans le cas de la niobotantalite et étain pour les scories mentionnées plus haut.

D'après les estimations de l'U.S. Bureau of Mines, la production mondiale de niobium, en Nb_2O_5 contenu, a atteint en 1986 (1985) un peu plus de 21 380 (22 710) tonnes tandis que celle du Québec a atteint 3 420 (2 920) tonnes. La mine Niobec est la seule exploitation de niobium au Canada. Le Québec et le Brésil fournissent plus de 90 % de la production mondiale, mais la part du Brésil est prépondérante (la part du Québec était de 16 % du total en 1985-86).

6. Commerce international: Le Québec exporte tous ses concentrés de pentoxyde de niobium. Ceux-ci sont destinés, pour les contrats à long terme, aux États-Unis, au Japon et au Luxembourg.

---

* Préparé par M. H. Rallon, MER, (418) 643-1631

7. Bilan: La demande mondiale de niobium est restée stable en 1986 ainsi que les prix (en dollars américains). D'après les premières informations disponibles, il semble que les ventes de concentrés aient diminué aux États-Unis alors qu'elles auraient progressé fortement au Japon. La production de la mine Niobec a progressé de près de 17 % en 1986 par rapport à 1985.

Deux découvertes de gisements reliées au niobium ont été annoncées en 1986: la première au Groënland, contenant du tantale et du niobium et la seconde en Australie, contenant du niobium, du tantale, de l'hafnium, de l'yttrium, du gallium, des terres rares et du zirconium. Dans le cas de cette seconde découverte, les données, plus précises, font envisager une production possible de 1 500 tonnes d'oxyde de niobium par an.

L'usine de traitement de scories stannifères de la Thaïland Tantalum Industry Corp. (TTIC) qui devait démarrer en juin 1986 a été presque complètement détruite par des émeutiers qui craignaient pour l'environnement touristique de la région. Il paraît maintenant acquis que la reconstruction aura lieu avec l'aide du gouvernement thaïlandais, mais ce pourrait être sur un autre site.

La Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineraçao (CBMM) a reçu, en fin d'année, l'accord du gouvernement brésilien pour l'importation du type de four à rayons cathodiques nécessaire à la mise en place de sa future usine productrice de niobium métal en lingots. Du niobium métal est actuellement fabriqué au Brésil sur une base expérimentale par un office gouvernemental. La production de cette future usine de la CBMM serait de 40 tonnes de niobium métal par an et la production pourrait démarrer d'ici deux ou trois ans.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation[b]	Tonnes traitées[c] (t/j)	Réserves[c] tonnage (Mt)	teneur (% Nb_2O_5)	Emploi[d]	Démarrage
Les Services TMG inc.[a]	St-Honoré[19]	2 384	12,2	0,66	175	1976

a. Filiale de la Corporation Teck et gérante de la mine. Celle-ci appartient moitié-moitié à la Cambior inc. et à la Corporation Teck.
b. L'appel de note, dans cette colonne, fait référence à l'annexe 1.
c. Rapport annuel 1986 de la Corporation Teck.
d. D'après **Reference Manual and Buyers' Guide 1987**.

9. Expéditions québécoises: À compter de 1985, les données sont devenues confidentielles (voir le point 5 ci-dessus pour une estimation de la production, qui ne doit pas être confondue avec les expéditions).

OR*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Au
Nombre atomique: 79
Masse atomique: 197
Densité: 19,32 g/cm^3
Point de fusion: 1 062,8°C
Point d'ébullition: 2 860°C
Chaleur spécifique: 130 J/Kg/°K
Résistivité électrique: 2,20 microhm·cm
Minéraux: calavérite ($AuTe_2$), sylvanite ($[AuAg]Te_2$).

L'or est le plus malléable des métaux. Chimiquement inerte, il ne ternit pas. Ses conductivités thermique et électrique et son pouvoir de réflexion des rayons lumineux, en particulier des rayons infrarouges, sont très élevés.

2. Usages: En 1985, la consommation d'or nouveau (par opposition à or recyclé) dans le monde non communiste se répartissait comme suit: bijouterie (73 %), frappe de pièces de monnaies officielles (9 %), électronique (9 %), dentisterie (4 %), frappe de médailles et de monnaies non officielles (1 %) et autres utilisations industrielles et décoratives (4 %). Pour 1986, la consommation américaine d'or est évaluée à 90,7 tonnes. Elle se ventile ainsi: bijouterie et arts (48 %), industries surtout électroniques (35 %), dentisterie (16 %), produits d'investissements — petits lingots, médailles ... — (1 %). On estime que 65 % de la production canadienne est commercialisée par la Monnaie royale canadienne sous forme de pièces de la Feuille d'érable en or.

3. Substituts: En bijouterie, le platine, l'argent et le palladium peuvent se substituer à l'or, mais l'argent résiste moins à la corrosion. En électronique, le palladium ainsi que des alliages d'étain-nickel et de palladium-argent remplacent l'or; cependant on continue à en plaquer sur la surface des pièces afin d'éviter la corrosion. Divers substituts ont été développés pour les soins dentaires.

4. Recyclage: En 1985, près de 277 tonnes d'or en circulation dans les pays à économie de marché provenaient du recyclage de bijoux et d'autres produits industriels en or («old scrap»). Pour les États-Unis, on estime qu'en 1986, l'or recyclé — excluant celui provenant des déchets industriels — s'élevait à 43,5 tonnes, soit 48 % de la consommation américaine.

5. Production: En 1986, la production minière d'or des pays à économie de marché a atteint 1 228 tonnes, soit une augmentation de 5 % par rapport à 1985.

Le Canada se classe au 3e rang des pays producteurs avec plus de 6 % de la production mondiale, derrière la république d'Afrique du Sud (41 %) et l'URSS (17 %). On estime que 77 % de l'or produit dans le monde provient de mines des pays à économie de marché. Depuis 1985, avec l'entrée en production des mines de la région d'Hemlo, le Québec a perdu son rang de premier producteur canadien au profit de l'Ontario. En 1986, cette dernière a produit près de 45 % de l'or au Canada alors que le Québec en a produit un peu plus de 28 %. Viennent ensuite, loin derrière, les Territoires du Nord-Ouest avec 13 % de la production canadienne.

L'or produit au Québec provient à 20 % des mines de métaux usuels. Tout le minerai aurifère québécois est concentré au Québec, près de son lieu d'extraction. La majorité des usines de concentration des mines d'or comprennent une unité de cyanuration, parfois combinée à une unité de flottation. Elles produisent des lingots, d'une teneur de 50 à 90 % en or, qui sont purifiés à l'affinerie de la Monnaie royale d'Ottawa ou à celle de Johnson Matthey Ltd. à Brampton en Ontario. Les concentrés des mines de cuivre sont traités à la fonderie Horne, à Rouyn, où l'or est intégré aux anodes de cuivre. Par la suite, l'or est récupéré et affiné à l'usine CCR, située à Montréal-Est.

---

* Préparé par Mme O. Légaré, MER, (418) 643-1631

6. Commerce international: La plus grande part de l'or extrait au Québec est affinée en Ontario et exportée à partir de cette province.

7. Bilan: En 1986, le prix moyen de l'once d'or s'est établi à 368 $ US, en hausse de 16 % par rapport à 1985. Le prix aura grandement fluctué durant l'année, atteignant un plancher de 326 $ US au tout début de janvier et un sommet de près de 443 $ US fin septembre. Une forte demande spéculative a prévalu toute l'année à cause de la préoccupation croissante des investisseurs face aux événements socio-politiques survenus en république d'Afrique du Sud, de la faiblesse du dollar américain, de la réduction des taux d'intérêt à travers le monde, de même que des anticipations inflationnistes justifiées entre autres par des prévisions à la hausse des prix du pétrole. Cette demande spéculative s'est fait sentir surtout au Japon où une forte appréciation du yen a permis l'importation de plus de 600 tonnes d'or. À peine le tiers de cette quantité allait à la frappe d'une nouvelle pièce d'or commémorative. D'autres programmes de fabrication de nouvelles pièces-lingots en Australie et aux États-Unis contribuaient à maintenir l'intérêt des investisseurs pour l'or. De plus, la fébrilité observée sur le marché du platine causée par les événements survenus en Afrique du Sud qui fournit plus de 90 % de la production minière de platine des pays à économie de marché aura aussi aidé à maintenir élevé le prix de l'or. Ces deux métaux sont souvent considérés comme substituts par les investisseurs, en particulier ceux du Japon.

Pour l'ensemble de l'année 1986, on estime que l'offre d'or des pays à économie de marché s'est accrue de 10 %. Chaque composante de cette offre aura contribué à cette croissance: la production minière, le recyclage, les ventes nettes des pays communistes et le mouvement des réserves officielles des pays à économie de marché. Rien qu'aux États-Unis, les approvisionnements en or recyclé se sont accrus de plus de 11 % durant les trois premiers trimestres par rapport à la même période de 1985. À cause de la hausse des prix, la demande industrielle s'est à peu près maintenue à l'exception de l'or utilisé pour la frappe de monnaies officielles.

D'après les données préliminaires couvrant l'année 1986, les expéditions des producteurs miniers québécois ont totalisé 29,5 tonnes, ce qui correspond à une baisse de 2 % par rapport à 1985. Cette diminution est attribuable surtout à la fermeture des mines Lamaque (Corporation Teck) et Chadbourne (Noranda inc.) durant l'année 1985, mais aussi à la fermeture, en 1986, des mines de métaux usuels Gallen (Les Mines Gallen ltée) et Corbet (Corporation Falconbridge Copper) qui produisaient de l'or comme sous-produit. Grâce à la hausse du prix du métal jaune, la valeur des expéditions a augmenté de 15 % en 1986, s'établissant à près de 483 millions de dollars. Une seule mine d'or est entrée en production durant l'année, soit la seconde mine de la compagnie Explorations Muscocho limitée à Montauban dont l'exploitation devrait permettre encore quatre années et demie de production au rythme de 360 tonnes par jour. Dans l'ensemble du secteur des mines d'or, l'emploi a diminué de 17 % par rapport à 1985 pour s'établir à près de 2 400 personnes-année. Une dizaine de producteurs sont la cause de cette baisse, en particulier la Corporation Teck qui n'a maintenu au travail qu'une équipe de maintenance d'une dizaine de personnes. La production ayant moins diminué que l'emploi, il semble donc que la productivité des travailleurs du secteur des mines d'or ait augmenté en 1986.

La privatisation d'une partie de l'actif de la SOQUEM a été réalisée par la création de la société Cambior inc. qui devenait ainsi propriétaire, entre autres, de 50 % des parts de la mine Doyon, de 23 % des Ressources Aiguebelle inc. et de participations dans 46 propriétés à explorer en Abitibi, principalement pour leur potentiel aurifère. Par ailleurs, l'entreprise Campbell Red Lake Mines Ltd s'est portée acquéreur de la participation de 56,7 % détenue par la Falconbridge limitée dans les Mines d'Or Kiena limitée. D'autre part, la société Mines Agnico-Eagle limitée a annoncé qu'elle avait acquis tous les intérêts que détenait la Noranda inc. dans les Mines Dumagami ltée pour accroître sa participation directe dans cette entreprise à près de 30,5 %.

Le développement de la mine souterraine Doyon, propriété des sociétés Lac Minerals Ltd et Cambior inc., est presque complété et la compagnie annonçait en fin d'année 1986 l'augmentation de la capacité du concentrateur de 1 500 à 3 000 tonnes par jour d'ici la fin de 1987. Par ailleurs, la compagnie Les Mines Dorval limitée achève la construction de son concentrateur sur sa propriété Beacon et devrait entrer en production dès 1987, à un rythme de 680 tonnes par jour. De plus, les entreprises Ressources Campbell inc. et Ressources du Lac Meston inc. ont conclu un accord concernant la mise en valeur et éventuellement l'exploitation de la mine de cuivre-or Joe Mann (ancienne mine Chibex). La filiale des Ressources Campbell inc., Les Mines Camchib inc., mènera un programme

de mise en valeur en deux phases au terme duquel elle acquérera un intérêt de 50 % sur la propriété. Certains observateurs parlent d'une mise en production dès 1987.

C'est au niveau de l'exploration que l'activité a été la plus forte dans le secteur de l'or. On estime que plus de 217 M$ ont été dépensés au Québec pour la recherche de métaux précieux, ce qui correspond à une hausse de près de 70 % par rapport à 1985. Cela représente plus de 80 % des dépenses d'exploration réalisées au Québec en 1986. Cette croissance est évidemment attribuable à la remontée du prix de l'or et au régime d'actions accréditives et de sociétés en commandite, mais aussi aux importantes découvertes des cantons Casa-Berardi et Estrades réalisées en 1985 qui devaient inciter plusieurs compagnies d'exploration juniors à exécuter des travaux dans cette région. Mentionnons que de nouvelles régions sont maintenant explorées pour l'or: la région de la Côte-Nord et du Nouveau-Québec (fosses du Labrador et de l'Ungava) et la région de l'Estrie.

Le canton Bousquet a fait l'objet de deux importantes découvertes: la société Lac Minerals Ltd pourrait accroître de façon importante les réserves de sa propriété de la mine Bousquet alors que sur la propriété adjacente, Les Mines Dumagami limitée, filiale des Mines Agnico-Eagle limitée, ont mis au jour d'importants indices aurifères leur permettant de faire passer leurs réserves de 2 millions de tonnes à plus de 6 millions de tonnes titrant 4,33 grammes à la tonne. Ces dernières réserves justifient maintenant une mise en production dont le début pourrait se faire en 1988 à un rythme de 1 400 tonnes par jour. Par ailleurs, l'exploraton souterraine du projet Astoria de la compagnie Les Ressources Yorbeau inc. est maintenant complétée. Si l'étude de faisabilité commandée à la fin de 1986 s'avère concluante, l'entreprise pourrait être en production dès le début de 1988.

Parmi les projets d'exploration importants, celui mené par le consortium Inco-Golden Knight continue de donner des résultats fort encourageants sur la propriété Golden Pond Ouest; les réserves totales des trois zones de projet Golden Pond totalisent 7,25 millions de tonnes à 7,8 grammes d'or par tonne. Le gisement Silidor chevauchant les propriétés Waite-Beauchastel (Noranda inc.) et Ribago (Noranda inc., Cambior inc. et Ressources minières Cogesco) situé dans les limites de la ville de Rouyn-Noranda représente pour sa part une cible importante pour les projets d'exploration des trois compagnies impliquées. Selon les Ressources minières Cogesco, le tonnage de ce gisement pourrait atteindre jusqu'à cinq millions de tonnes. Au nord-ouest du bassin des monts Otish, les Mines Placer limitée se sont associées aux Ressources MSV inc. pour l'exploration et l'évaluation des réserves du dépôt de la rivière Eastmain actuellement établies à 1,1 million de tonnes titrant 11 grammes par tonne. En plus des projets déjà mentionnés, signalons les travaux relatifs au projet du Géant Dormant de la compagnie Mines d'or Perron limitée, ceux liés au projet de la mine Francoeur des Ressources minières Rouyn inc. ainsi que les travaux d'exploration menés par les Ressources Aunore inc. sur la propriété Elder.

8. Producteurs québécois: Dix-huit mines d'or ont produit plus de 80 % de l'or extrait au Québec. Le reste provient des mines de métaux usuels. On compte quatorze concentrateurs qui ont opéré en 1986, dont deux sont spécialisés dans le traitement à façon, ainsi qu'une affinerie qui récupère l'or des anodes de cuivre.

Producteur[a]	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
Mines avec concentrateur								
Corporation Falconbridge Copper — div. Lac Shortt[12]	Gand	400	1 150	1 841	5,17	180	1984	
Les Explorations Muscocho limitée[20]	Montauban	122	400	320[b]	5,11	95	1983	La zone Montauban-Sud est officiellement en production depuis le mois de juillet 1986.
Lac Minerals Ltd — div. mine Doyon[4]	Bousquet	1 274	1 500	9 900[c]	5,8	320	1980	Entreprise conjointe avec Cambior inc. D'importants travaux de développement ont été exécutés en 1986.
Lac Minerals Ltd — div. Est-Malartic[e]	Fournière	10	1 790	—	—	0	1938	Minerai extrait en 1984 des mines Est-Malartic et Barnat. Le concentrateur traite le minerai des mines Doyon et Bousquet.
Mines Agnico-Eagle ltée[3]	Joutel	435	1 650	1 905[c]	6,89	273	1974	Comprend les opérations à la fois du puits Agnico-Eagle et du puits Telbel.
Les Mines Belmoral ltée — mine Ferderber[1]	Bourlamaque	133	1 200	570[d]	7,61	318	1979	L'emploi comprend celui de la mine George H. Dumont.
Les Mines d'or Kiena ltée[6]	Dubuisson	454	1 250	5 599	5,20	190	1981	Concentrateur en opération depuis 1984
Mines d'or Lac Bachelor inc.[15]	Lesueur	124	450	569	6,5	34	1982	
Les Mines Sigma (Québec) ltée — mine Sigma[1]	Bourlamaque	423	1 270	3 430[d]	5,14	430	1937	L'emploi comprend celui de la mine Sigma 2.
Ressources Aiguebelle inc. — mine Yvan Vézina[10]	Destor	243	1 000	498	3,81	190	1983	

(suite...)

8. Producteurs québécois: (suite)

Producteur*	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	Réserves[a] teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
Mines avec concentrateur								
Société extractive Barrick — div. Camflo[2]	Malartic	266	1 180	1 506	3,05	175	1965	La compagnie opère aussi la mine contigue Malartic-Hygrade.
Société minière Louvem inc. — Mine Chimo et concentrateur Manitou[1]	Vauquelin	144	800	993[f]	5,45	101	1984	
Mines sans concentrateur								
Les Minerals Ltd — mine Bousquet[4]	Bousquet	496	s.o.	4 300[g]	4,48	283	1979	Minerai traité au concentrateur de la div. Terrains aurifères. Les réserves excluent les résultats des travaux d'exploration de 1986.
Les Mines Belmoral ltée — mine George H. Dumont[1] (mine Bras d'Or)	Bourlamaque	131	s.o.	156[d]	7,5		1979	L'emploi est compris dans celui de la mine Ferderber.
Mines d'Or Malartic Hygrade (Canada) ltée[2]	Malartic	160	s.o.	747	3,9	10	1981	Opérée par Société extractive Barrick — div. Camflo
Les Mines Sigma (Québec) ltée — mine Sigma 2[1]	Louvicourt	24	s.o.	498	2,88		1984	Mine à ciel ouvert n'opérant que l'été. L'emploi est compris dans celui de la mine Sigma.
Noranda inc. — mine Remnor[5]	Noranda	122	s.o.	1 006[e]	5,73	110	1985	Minerai utilisé comme fondant à la fonderie Horne. Sise sur le site de l'ancienne mine de cuivre Horne.
Noranda inc. — mine Chadbourne[5]	Rouyn	45	s.o.	45	3,09		1979	Fermée en fin de février 1986. Personnel affecté au projet Remnor.
Concentrateurs à façon								
Les Minerals Ltd[20] — Terrains aurifères	Dubuisson		1 680 t/j					Traite du minerai de la mine Bousquet
Noranda inc.[24] — div. Horne	Noranda		600 t/j					Traite le minerai de la mine Remnor et une partie du minerai de Doyon

(suite...)

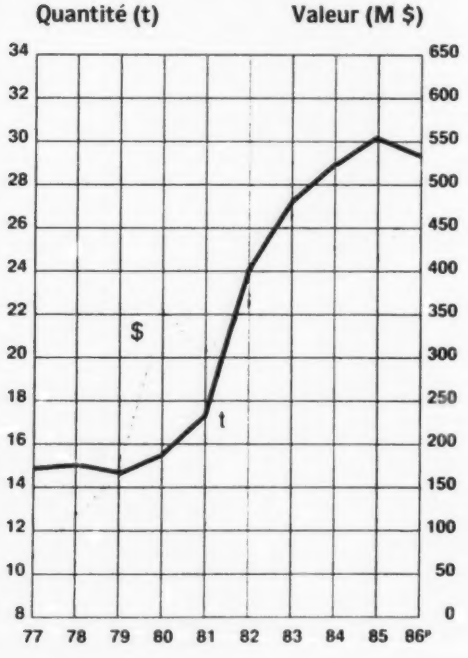
8. Producteurs québécois: (suite et fin)

Producteur*	Localisation	Capacité de l'usine (t/j)	Remarques
Affinerie			
Noranda inc.[37] — div. CCR	Montréal-Est	22 t or/an	Affinerie de cuivre qui récupère l'or contenu dans les anodes provenant des fonderies de cuivre

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 1.
** Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 4.
a) Réserves prouvées et probables en date du 1er janvier 1986, sauf indication contraire
b) Réserves exploitables en 1987 (Montauban-Sud, Marcor-Sud et Simard)
c) En date du 1er janvier 1987
d) En date de novembre 1986
e) En date de juillet 1986
f) En date d'avril 1986
g) Réserves prouvées et probables en fin de 1985, excluant celles de la zone à ciel ouvert

Sources: — Représentants régionaux, MER (Mines)
— Service de la géoinformation, MER (Mines)
— **Northern Miner**
— Service du développement minier, MER (Mines)

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M $)
1977	14,7	74,4
1978	15,0	106,9
1979	14,7	169,7
1980	15,5	358,0
1981	17,3	307,1
1982	24,1	360,1
1983	27,4	459,5
1984	28,6	429,7
1985	30,1	419,3
1986p	29,5	482,9

Source: Service de la statistique, MER

PHOSPHORE ÉLÉMENTAIRE ET FERROPHOSPHORE*

1. Propriétés: Le phosphore est un élément de base essentiel à la vie. Son action est décisive dans le métabolisme des êtres vivants puisque, en particulier, il est le véhicule de l'énergie. À cause de sa réactivité, il n'existe pas à l'état naturel dans sa forme élémentaire. La roche phosphatée est la principale source de phosphore.

Le ferrophosphore, qui contient de 20 à 25 % de phosphore, est un co-produit du phosphore élémentaire. Il augmente la dureté de l'acier et en améliore l'usinabilité et la résistance à la corrosion atmosphérique.

2. Usages: Le phosphore élémentaire constitue surtout un matériau intermédiaire pour la production d'acide phosphorique. L'acide obtenu sert à son tour à la production de phosphates de sodium, utilisés dans la fabrication des détergents, ou de phosphates de calcium, utilisés principalement comme produits d'alimentation pour les animaux.

Le phosphore élémentaire sert aussi à produire du phosphore rouge amorphe et du sesquisulfure de phosphore.

Le ferrophosphore est employé par l'industrie sidérurgique comme source directe de phosphore pour fabriquer certaines catégories d'acier. Il est aussi utilisé dans la fabrication de sabots de frein.

3. Substituts: Excepté la roche phosphatée — par l'intermédiaire du procédé par voie humide — il n'existe pas de substitut au phosphore élémentaire comme source d'acide phosphorique. On trouve peu de substituts pour les produits chimiques à base de phosphate, mis à part ceux qui servent à la fabrication de détergents et que peuvent remplacer les zéolites, les silicates et les carbonates.

4. Recyclage: Le phosphore n'est pas recyclé.

5. Production: Le phosphore élémentaire est produit par la fonte d'un mélange de roches phosphatées, de coke et de silice dans un four à arc électrique fermé et submergé. Il faut environ dix tonnes de roches phosphatées, titrant de 60 à 67 % de phosphate osseux de chaux, deux tonnes de coke et trois tonnes de silice pour produire une tonne de phosphore. Selon la teneur (variable) en fer de la roche phosphatée, de 0,1 à 0,4 tonne de ferrophosphore est récupérée pour chaque tonne de phosphore obtenue.

La capacité de production annuelle de phosphore élémentaire atteint 82 500 tonnes au Canada, dont 73 % à Terre-Neuve et 27 % au Québec. En 1986, l'usine québécoise de la Tenneco Canada Inc. a produit 16 000 tonnes de phosphore.

6. Commerce international: Le phosphore élémentaire produit à Varennes est expédié aux deux usines de la Tenneco Canada Inc. à Buckingham (Québec) et Port Maitland (Ontario). Le ferrophosphore est utilisé par l'industrie canadienne de l'acier. Ni l'un ni l'autre ne sont exportés.

Le Québec ne produit pas de roche phosphatée. En 1986, il a importé pour 5,8 M$ (184 000 tonnes) de roche phosphatée de la Floride. Il n'importe pas de phosphore élémentaire.

7. Bilan: La demande de phosphore a baissé en 1986. La capacité de production nord-américaine est restée fortement excédentaire. Les prix mondiaux de l'acide phosphorique et des engrais phosphatés sont demeurés faibles. En 1986, l'ERCO a interrompu pendant trois mois la production d'un des deux fours de son usine québécoise.

---

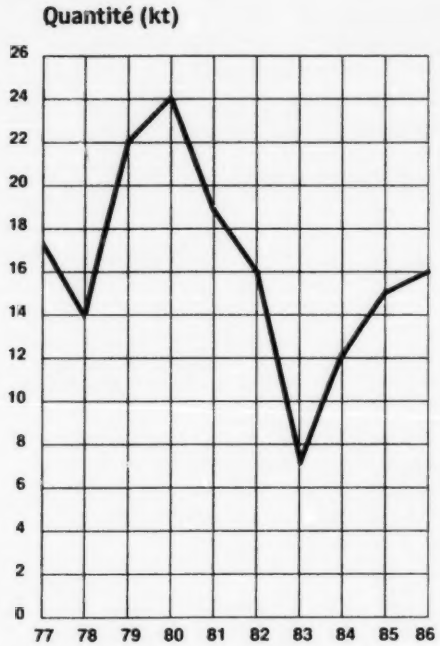
* Préparé par M. M. Trottier, MER, (418) 643-1631, avec la collaboration de M. A. Bouchard, MIC, (418) 643-5130

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Capacité (tonnes)	Emploi	Remarque
Tenneco Canada Inc. — division ERCO	Varennes	22 500 (phosphore)	140	Filiale de la société Albright & Wilson Limited

Source: Tenneco Canada Inc.

9. Expéditions québécoises: Seuls les chiffres de production du phosphore sont disponibles.



	Quantité (kt)
1977	17
1978	14
1979	22
1980	24
1981	19
1982	16
1983	7
1984	12
1985	15
1986	16

Source: Tenneco Canada Inc.

PIERRE (ardoise, schiste, calcaire, granit, grès et marbre)*

1. **Propriétés:** La pierre est une substance minérale dure que l'on rencontre à l'intérieur ou à la surface de l'écorce terrestre. Ses propriétés sont nombreuses et varient selon le type de pierre et même à l'intérieur d'un type: par exemple, le calcaire possède des propriétés différentes selon le niveau et la composition de ses impuretés, sa granulométrie, la forme de ses particules, sa densité, etc. L'usage de la pierre détermine les propriétés spécifiques qu'elle doit posséder.

2. **Usages:** La pierre est employée presque exclusivement par l'industrie de la construction. On l'utilise sous forme de pierre concassée (96,5 %), de pierre pulvérisée (1,7 %), de pierre de taille (0,4 %), de pierres diverses (0,6 %) et de pierre industrielle (0,8 %).

Pierre concassée: La pierre concassée est surtout utilisée comme assiette de voirie, ballast de chemin de fer, agrégat de béton et d'asphalte. Elle requiert un matériau relativement dur, résistant à l'abrasion et aux agents physiques ou chimiques. Tous les types de pierre sont utilisés sous forme de pierre concassée: calcaire (79 %), granit (14 %), grès, ardoise, schiste et marbre (7 %). Le marbre sert à fabriquer des agrégats spéciaux et des panneaux de béton à agrégats exposés; l'ardoise et le schiste sont employés comme matériaux de remplissage dans les régions où le sable et le gravier sont rares.

Pierre pulvérisée: La pierre pulvérisée est utilisée dans la fabrication d'engrais et d'asphalte et dans d'autres usages agricoles. Elle est produite à partir de calcaire (75 %) ou de marbre (25 %). Les matériaux doivent posséder un certain pouvoir neutralisant.

Pierre de taille: La pierre de taille est la pierre vendue à l'état brut en blocs ou en dalles de forme et de grosseur bien définies. Elle est utilisée pour produire de la pierre à bâtir, de la pierre ornementale, des bordures de trottoirs, des monuments, des dalles et des pavés. La pierre de taille est fabriquée à partir du granit (67 %), du grès (25 %) ou du calcaire (8 %).

La pierre de taille doit posséder une texture et une granulométrie uniforme, une couleur attrayante et être exempte d'impuretés qui puissent entraîner l'altération. Son emploi en architecture exige également une forte résistance et une durabilité éprouvée. Il faut que la pierre dans la carrière ne soit pas trop fracturée pour permettre l'extraction de blocs de dimension raisonnable.

Pierres diverses: Les pierres diverses comprennent la blocaille et la pierraille utilisées dans les enrochements lourds et le revêtement des quais et des brise-lames, et la pierre broyée pour la fabrication de pierre artificielle, de gravier à toiture et à volaille. Le calcaire est le matériau principal, suivi du granit, du grès, du marbre, de l'ardoise et du schiste. Les pierres diverses doivent offrir une forte résistance aux intempéries.

Pierre industrielle: La pierre industrielle est utilisée comme fondant dans les fonderies de fer, d'acier et de métaux non ferreux, dans les usines de pâtes et papiers et les verreries. Le marbre et surtout le calcaire servent à des fins industrielles. Il s'agit de pierres à haute teneur en calcium, ce qui diminue le point de fusion et favorise l'élimination des impuretés présentes dans les matériaux en fusion.

3. **Substituts:** Le calcaire, le grès et le granit peuvent se substituer l'un à l'autre comme pierre de taille mais le granit a gagné la faveur des architectes comme matériau de revêtement extérieur et intérieur. Les produits en béton, l'aluminium, le verre et les produits d'argile peuvent remplacer la pierre de taille. Le sable et le gravier sont les principaux substituts des autres formes de pierre.

---

* Preparé par M. D. Baldino, MER, (418) 643-1631

Expéditions de pierre selon les usages, 1985 et 1986

		Pierre concassée	Pierre pulvérisée	Pierre de taille	Pierres diverses	Pierre industrielle	Total 1986[p]	Total 1985
Ardoise et schiste	t	..			..		898 000	429 314
	$	..			..		2 783 000	1 277 728
Calcaire*	t	25 018 000	429 000	11 000	..	..	25 810 000	24 640 403
	$	98 969 000	4 670 000	576 000	..	..	107 168 000	104 211 973
Granit	t	4 375 000		94 000	21 000		4 490 000	4 370 655
	$	19 756 000		10 497 000	56 000		30 309 000	30 091 829
Grès	t	..		35 000	..		1 377 000	1 308 781
	$	..		1 560 000	..		7 949 000	3 054 606
Marbre**	t	165 000	145 000		..	..	343 000	381 339
	$	870 000	3 214 000		..	..	4 815 000	5 115 627
Tous les types de pierre en 1986[p]	t	31 746 000	574 000	140 000	202 000	256 000	32 918 000	
	$	128 667 000	7 884 000	12 633 000	1 885 000	1 955 000	153 024 000	
Tous les types de pierre en 1985	t	29 836 569	699 424	131 949	361 928	100 622		31 130 492
	$	122 975 092	9 655 429	12 643 938	1 840 590	1 636 714		148 751 763

*La dolomie est classée sous la rubrique « calcaire ».
** La calcite est classée sous la rubrique « marbre ».
Source: Service de la statistique, MER

Expéditions québécoises selon le type de pierre, 1977-1986

	Ardoise et schiste		Calcaire		Granit		Grès		Marbre**	
	(kt)	(M $)	(kt)	(M $)	(kt)	(M $)	(kt)	(M $)	(kt)	(M $)
1977	822	2,0	27 821	79,1	48 200	88,9	1 192	5,0	390	1,8
1978	293	0,5	24 320	72,1	49 331	117,2	1 895	6,7	380	2,0
1979	413	0,8	24 520	74,9	36 463	100,8	1 473	6,5	382	2,0
1980	1 785	1,6	22 987	76,5	28 426	76,5	1 145	5,1	314	1,7
1981	461	1,1	23 055	82,9	19 784	62,3	1 276	6,1	309	1,9
1982	159	0,4	19 570	74,0	4 112	22,0	840	4,5	332	2,2
1983	671	1,9	20 989	84,8	4 117	22,4	1 229	6,3	297	2,4
1984	510	1,5	25 124	100,7	3 855	26,2	1 061	6,3	396	4,5
1985	429	1,3	24 640	104,2	4 371	30,1	1 309	8,1	381	5,1
1986[p]	898	2,8	25 810	107,2	4 490	30,3	1 377	7,9	343	4,8

*La dolomie est classée sous la rubrique « calcaire ».
** La calcite est classée sous la rubrique « marbre ».
Source: Service de la statistique, MER

4. Recyclage: On recycle une partie de l'asphalte des routes. Des petites quantités de pierre de taille sont recyclées, principalement par les restaurateurs de travaux anciens en pierre.

5. Production: Les données sur la production mondiale ne sont pas disponibles. En 1986, la production canadienne de pierre s'est élevée à 91 millions de tonnes. Les trois principales provinces productrices sont l'Ontario avec 46 % des expéditions, le Québec (36 %) et la Colombie-Britannique (6 %).

6. Commerce international: En 1986, on a estimé que 85 % de la valeur de la production québécoise de granit façonné pour l'industrie de la construction a été exporté. Ces exportations sont surtout destinées aux États-Unis. Également, le Québec a exporté 2,75 M$ de pierre à bâtir brute vers les États-Unis (66 %), le Japon (34 %) et les Pays-Bas (0,2 %).

Les importations québécoises de granit brut se sont élevées à 5,83 M$ et proviennent principalement de l'Afrique du Sud (59 %), des États-Unis (25 %), de la Norvège, de la Finlande et de la Suède (9 %) et de l'Inde (7 %). Le Québec importe aussi du marbre brut d'Italie (52 %) et des États-Unis (38 %). La prépondérance du marbre italien est due à sa valeur qui est plus élevée que celle du marbre américain. En 1986, les importations de marbre brut avaient une valeur totale de 1,38 M$.

Le commerce international des autres types de pierre est presque inexistant à cause des coûts élevés de transport et de la faible valeur au poids de la plupart des produits.

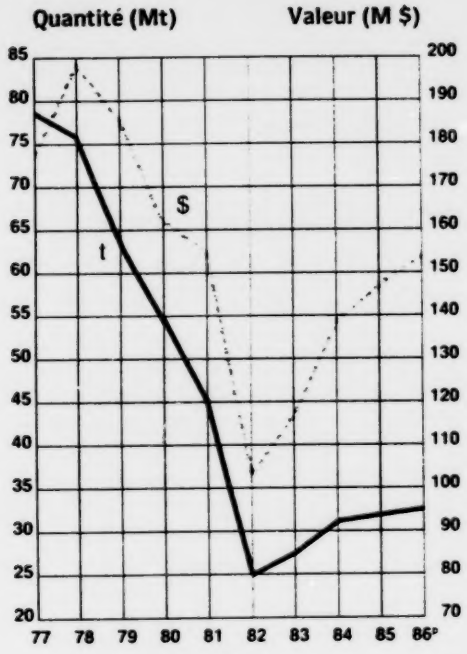
7. Bilan: En 1986, la valeur des expéditions de pierre a crû de 2,8 % pour atteindre 153 M$. La quantité de pierre expédiée s'est chiffrée à 32,9 millions de tonnes, en hausse de 5,7 % par rapport à 1985. La bonne performance des expéditions de pierre est attribuable à la hausse des mises en chantier de logements et à l'effervescence de la construction de bâtiments non résidentiels. La baisse des travaux de génie a cependant ralenti la croissance du secteur de la pierre.

La production de granit façonné, utilisé dans l'industrie de la construction, a atteint 60 M$ en 1986 comparativement à 55 M$ en 1985. Il semble que le granit continue à être populaire auprès des constructeurs de bâtiments non résidentiels. En 1986, deux nouvelles carrières de granit exploitées pour la pierre de taille ont été ouvertes: une au Lac-Saint-Jean par la Granit Laurentide enr. et l'autre par la Colombia Granite inc. à Rivière-à-Pierre. Les entreprises A. Lacroix et Fils Granit ltée à Saint-Sébastien, Granit Bussières inc. dans la même région et Granicor inc. à Saint-Augustin ont poursuivi la modernisation et l'expansion de leurs usines de taille et de polissage de panneaux de granit.

8. Producteurs québécois: Au Québec, il y a 149 carrières qui extraient du calcaire, du granit, du grès, du marbre et du schiste. Le granit provient de 54 carrières, qui produisent de la pierre concassée, de la pierre de taille et des pierres diverses. De ces carrières, une trentaine alimentent en pierre de taille l'industrie du granit de construction et du monument. Les 21 producteurs de pierre de taille possèdent des carrières de granit situées dans cinq centres d'extraction: le Saguenay — Lac-Saint-Jean, Rivière-à-Pierre, la Mauricie, l'Estrie et Mont-Laurier. On exploite aussi quelques carrières dans le Témiscamingue et la région de Grenville. Au cours de l'année, la capacité de production de l'industrie du granit de construction s'est élevée à 511 000 m^2.

On dénombre 68 carrières de calcaire au Québec. Les plus importantes sont localisées dans la région de Montréal. Les autres carrières d'importance se retrouvent dans les régions de Québec, de Trois-Rivières, de Joliette, de Hull et de Roberval. Parmi les 14 carrières de grès, les plus grosses se situent dans les régions de Huntingdon et de Princeville. Dans les comtés de Brome-Missisquoi (3) et de Frontenac (2), au Lac-Sain-Jean (1) et au nord de Montréal (1) on retrouve les sept carrières de marbre (généralement blanc) du Québec. Les sept exploitations de schiste sont localisées sur la rive sud de Montréal (3), à Dunham (1), à Chatham (1), à Saint-Apollinaire (1) et à La Guadeloupe dans la Beauce (1).

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mt)	Valeur (M $)
1977	78.4	176.8
1978	76.2	198.5
1979	63.3	185.1
1980	54.7	161.8
1981	44.9	154.3
1982	25.0	103.0
1983	27.3	117.8
1984	30.9	139.2
1985	31.1	148.8
1986p	32.9	153.0

Source: Service de la statistique, MER

PRODUITS D'ARGILE*

1. Propriétés: L'argile est un matériau terreux à grain fin. La valeur commerciale des argiles dépend des propriétés physiques suivantes: la plasticité, la résistance, le rétrécissement, la gamme de vitrification, la réfractairité, la couleur de cuisson, la porosité et le pouvoir d'absorption. Les argiles communes sont composées surtout d'illite.

2. Usages: Au Québec, l'argile entre dans la fabrication de la brique, des boisseaux de cheminées, des blocs, des casiers à bouteilles, des chapeaux et des manchons de raccordement pour cheminées et d'autres produits. La brique (90 % en valeur des expéditions québécoises de produits d'argile) et la plupart des autres produits d'argile sont utilisés dans la construction domiciliaire et non domi ciliaire.

3. Substituts: Tous les revêtements extérieurs tels que le béton, l'aluminium, le bois, etc., sont des substituts de la brique. Les tuyaux de drainage en plastique ont totalement remplacé les tuyaux en argile.

4. Recyclage: Un faible pourcentage de briques est réutilisé pour la réfection de bâtiments résidentiels.

5. Production: Les produits d'argile sont fabriqués à partir d'un mélange d'argile et de schiste argileux qui est pulvérisé et moulé dans des appareils à extrusion et cuit à des températures très élevées.

En 1986 (1985), la valeur des expéditions canadiennes de produits d'argile s'élève à 180,4 (138,2) M$. Le Québec détient le second rang parmi les provinces avec 17,6 % de la valeur des expéditions, précédé par l'Ontario (61,2 %) et suivi par l'Alberta (5,6 %) et la Colombie-Britannique (4,9 %).

6. Commerce international: La faible valeur au poids ou au volume des produits d'argile rend les coûts de transport prohibitifs et les produits non concurrentiels. Les exportations de produits d'argile sont peu importantes. Le Québec exporte des briques, des blocs et des tuiles d'argile, principalement vers les États-Unis. Les importations d'argile se composent d'argile réfractaire (États-Unis), de kaolin (États-Unis) et de bentonite (Grèce et États-Unis). De plus, le Québec importe d'Italie des quantités importantes de carreaux de céramique. Le Québec achète aussi des briques américaines mais la quantité est relativement peu importante.

7. Bilan: Les briqueteries québécoises ont connu leur meilleure année de production depuis fort longtemps. En 1986, le nombre de briques expédiées s'est élevé à près de 150 millions comparativement à 90 millions en 1985. Cette hausse est attribuable en partie à l'activité exceptionnelle qui a régné sur les chantiers de construction résidentielle au Québec et en Ontario. La production de boisseaux de cheminées et d'autres produits d'argile a crû de 11 % en 1986.

Au printemps 1986, la compagnie Brique Citadelle ltée de Beauport a été acquise par la Brampton Brick Limited de Brampton en Ontario. En 1987, Brique Citadelle ltée complétera l'installation d'une machine à broyer la matière première. De son côté, Briqueterie St-Laurent, division de Jannock limitée, a commencé en 1986 la construction d'un laboratoire de recherche destiné à développer de nouveaux produits. Le laboratoire sera terminé en 1987.

En Ontario, la Canada Brick Co., filiale de la Jannock Limited a commencé au printemps 1986, la construction d'une nouvelle usine de briques de parement à Burlington. Dans un premier temps, l'usine aura une capacité de production de 75 millions de briques et créera 35 emplois. Si l'activité dans l'industrie de la construction le permet, on doublera par la suite la capacité de production. La nouvelle usine aura la plus grande capacité de production de briques en Amérique du Nord. La Canada Brick Co. est le plus important producteur de briques de parement au Canada.

---

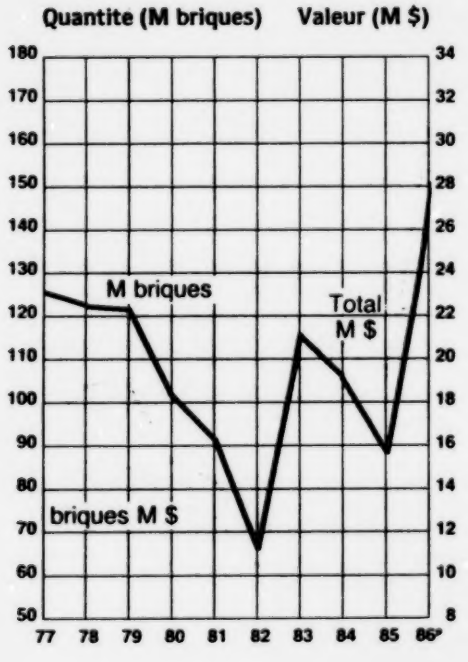
* Prepare par M. D. Baldino, MER, (418) 643-1631 avec la collaboration de M. S. Provost, MIC, (418) 643-3036

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation*	Capacité de production de briques (M/an)	%
Brique Citadelle ltée	Beauport (03)	50	27,8
Montréal Terra Cotta inc.	Deschaillons (4)	2	1,1
Jannock limitée (Division Briqueterie St-Laurent)	Laprairie (06)	120	66,7
Bricade Estrielle inc.**	East-Angus (05)	8	4,4
Total		**180**	**100,0**

* Les chiffres entre parenthèses indiquent la région administrative.
** Aucune production n'a été effectuée en 1986 et aucun projet de remise en activité de l'usine n'était prévu pour 1987.
Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (M briques)	Valeur Briques	Valeur Total*
1977	125,9	14,4	17,2
1978	121,4	15,5	19,0
1979	121,0	15,4	19,3
1980	102,2	13,6	15,4
1981	91,0	13,0	14,6
1982	66,5	10,5	12,0
1983	116,5	18,6	20,7
1984	105,9	18,9	20,9
1985	89,8	16,4	19,1
1986p	149,6	28,8	31,8

*Briques et autres produits d'argile
Source: Service de la statistique, MER

SABLE ET GRAVIER*

1. Propriétés: Le sable est une substance minérale granulaire, issue de la désintégration naturelle par abrasion des roches, dont le diamètre varie grosso modo entre 1/16 mm et 2 mm. Le gravier est un matériau similaire, plus grossier, dont le diamètre se situe grosso modo entre 1 et 30 mm.

2. Usages: Le sable et le gravier sont surtout utilisés dans la construction domiciliaire et non domiciliaire et celle d'infrastructures routières. En 1985, le sable et le gravier étaient utilisés dans les assiettes de voirie (61,2 %), comme agrégats dans la fabrication du béton et de l'asphalte (22,9 %), comme sable à mortier et ballast de chemin de fer (2,0 %) et dans d'autres usages (13,9 %).

3. Substituts: La pierre concassée est le principal produit de remplacement du sable et du gravier.

4. Recyclage: Le sable et le gravier contenus dans le ciment et l'asphalte utilisés sur les routes peuvent être recyclés. Mais l'opération est peu rentable.

5. Production: Les ressources mondiales en sable et gravier sont abondantes. Toutefois, à cause de leur répartition géographique, des restrictions gouvernementales et de certaines exigences de qualité, leur extraction n'est quelquefois pas rentable. Les ressources exploitables les plus importantes sont les plaines innondées, les canaux, et les dépôts glaciaires. Les dépôts marins pourraient devenir une source importante dans l'avenir.

En 1986 (1985), la production canadienne a atteint 596,6 (609,6) M$. Le Québec s'est classé au quatrième rang des provinces canadiennes, avec 9 % de la valeur des expéditions canadiennes de sable et de gravier, derrière l'Ontario avec 34 %, l'Alberta avec 18 % et la Colombie-Britannique avec 18 %.

6. Commerce international: Les échanges internationaux québécois de sable et de gravier sont peu importants et se font principalement avec les États-Unis.

7. Bilan: En 1986, les expéditions québécoises de sable et de gravier ont diminué de 15,7 % en valeur et de 20 % en quantité. En fait, le volume de la production décroît depuis 1982. La baisse des travaux de construction de routes au Québec est responsable de la mauvaise conjoncture dans le secteur du sable et du gravier.

Le ministère des Transports du Québec, qui représente près du quart des expéditions québécoises, a diminué sa production de sable et de gravier de 21 % en 1986. D'ailleurs, le budget du Ministère indique que la valeur des travaux de construction du réseau routier a chuté de 21 % pour l'année financière 1986-1987.

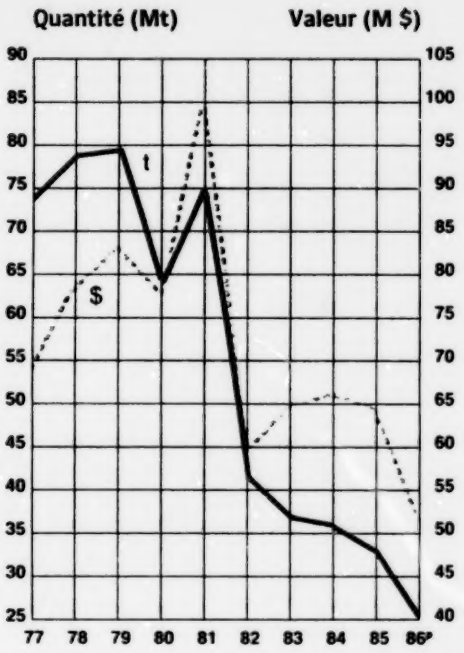
L'Abitibi-Témiscamingue, Montréal, le Saguenay — Lac-Saint-Jean et Québec sont les régions qui ont le plus contribué à la diminution des expéditions de sable et de gravier. Ces quatre régions administratives expliquent 72 % de la baisse des expéditions québécoises de sable et de gravier survenue en 1986.

8. Producteurs québécois: On compte 252 établissements actifs dans le secteur du sable et gravier au Québec, répartis sur tout le territoire. La majorité des producteurs sont des entrepreneurs en construction dont les exploitations se déplacent au rythme de leurs contrats. Les autres sont des organismes gouvernementaux (ministère des Transports, municipalités) et des petits exploitants non intégrés.

---

* Préparé par M. D. Baldino, MER, (418) 643-1631

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mt)	Valeur (M $)
1977	74.4	69.6
1978	78.9	78.1
1979	79.6	83.8
1980	64.8	77.6
1981	74.7	99.5
1982	41.9	59.0
1983	37.0	64.4
1984	35.2	66.4
1985	32.5	64.1
1986p	26.0	54.1

Source: Service de la statistique, MER

SEL*

1. Propriétés:
Dureté: 2,5 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,16 g/cm^3
Point de fusion: 801°C
Point d'ébullition: 1 454°C

Le chlorure de sodium (NaCl), communément appelé «sel», est tiré de l'eau de mer (sel marin) ou du sous-sol (sel gemme). Le sel gemme comprend plusieurs impuretés (sulfate et chlorure de calcium, chlorure de magnésium, argiles, oxydes de fer). Il se présente surtout sous forme de masses cristallines, mais aussi sous forme de grands cristaux, de masses fibreuses ou de colonnes. Sa solubilité change peu avec la température, soit 35,7 g à 0°C et 39,8 g à 100°C, pour 100 g d'eau. Le sel gemme est de transparent à translucide, avec un éclat vitreux, généralement incolore, blanc grisâtre ou teinté de bleu, rouge, pourpre. Il est très largement répandu dans la croûte terrestre.

2. Usages: Le sel est d'un usage universel et très ancien. Ses utilisations sont très nombreuses. Au Canada, les deux principales (95 %) sont l'épandage hivernal et l'industrie chimique, principalement pour la fabrication de la soude caustique et du chlore. Les premiers contrats obtenus par la seule compagnie québécoise productrice, Mines Seleine inc., sont destinés à l'épandage hivernal. Le sel est également un condiment et un agent de conservation des aliments.

3. Substituts: Le chlorure de potassium peut être utilisé à la place du sel dans l'alimentation, notamment par les gens souffrant d'hypertension. Le chlorure de calcium remplace le sel pour fondre la neige et la glace: il est plus efficace à basse température mais coûte plus cher. On peut utiliser la soude «du commerce» à la place du sel pour fabriquer la soude caustique, mais le coût en est plus élevé.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production: En 1986 (1985) la production mondiale de sel s'est élevée à 171 (170) millions de tonnes d'après les premières estimations parues. Le Canada se classe au cinquième rang, avec un peu moins de 6 % de la production mondiale, derrière les États-Unis (20 %), l'URSS (10 %), la Chine (9 %) et la RFA (6 %). Au Canada, l'Ontario est la principale province productrice (60 % en 1986).

Le Québec produit du sel gemme. Il est extrait par chambres et piliers à niveaux multiples. Le minerai est ensuite broyé et tamisé. Pour certains usages, il faut de plus le raffiner afin d'enlever certaines impuretés.

D'après les estimations du Service de l'économie minérale, la production des Mines Seleine inc. devrait avoir dépassé en 1986 le seuil de rentablité souhaité au départ par les gestionnaires de la mine (voir «Les Mines Seleine sur le marché du sel» in **le Devoir** du 21/9/1984) et atteindre environ 1 300 000 tonnes. Pour l'année financière 1985-1986 les expéditions étaient de 1 116 000 tonnes d'après le **Rapport annuel 1985/86** de la Soquem.

6. Commerce international: La valeur des exportations de sel chargées au Québec en 1986 (1985) se montait à 4,2 (3,0) M$ dont la quasi-totalité était destinée aux États-Unis. Pour les mêmes périodes, les exportations canadiennes at teignaient 38,8 (31,6) M$. Les importations dédouanées au Québec, pour la même période, se montaient à 5,0 (3,3) M$.

À cause des coûts élevés de transport par rapport à la valeur par tonne, le commerce international du sel n'est pas très important par rapport à la production.

7. Bilan: En cours d'année (1/7/86), les Mines Seleine inc. sont devenues une société autonome du point de vue de la gestion corporative, même si la Soquem détient encore 100 % des actions.

---

* Preparé par M. H. Rallon, MER, (418) 643-1631

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Capacité (Mt/an)	Réserves (Mt)	Emploi	Démarrage de la production	Compagnie-mère
Mines Seleine inc.	Grosse-Île (Îles-de-la-Madeleine)	1.25	460	200	avril 1983	SOQUEM

Source: Rapports des représentants régionaux du MER (Mines)

9. Expéditions québécoises: (voir ci-dessus le point 5 pour une estimation de la production, qui ne doit pas être confondue avec les expéditions).

SÉLÉNIUM*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Se
Nombre atomique: 34
Masse atomique: 78,96
Densité: 4,81 g/cm^3
Point de fusion: 217°C
Point d'ébullition: 688°C
Minéraux: On le trouve associé au soufre natif ou à l'état de sélénium métallique. Il existe une vingtaine de minéraux séléniférès dont les plus importants sont la zorgite (CuSe + PbSe), la naumannite (Ag_2Se), la berzélianite (Cu_2Se) et l'eucaïrite ($[Ag, Cu]_2Se$). Il accompagne fréquemment les pyrites (FeS_2) et certains minéraux de cuivre et de nickel à partir desquels il est récupérable comme sous-produit.

Le sélénium fait partie de la famille du soufre avec lequel il a une grande analogie. Exposé à la lumière, sa conductibilité électrique varie et augmente avec l'éclairement. Le sélénium et ses dérivés sont toxiques.

2. Usages: Le sélénium est utilisé comme décolorant dans l'industrie du verre (30 % de la consommation américaine en 1986). Combiné au cadmium, il donne un pigment de couleur orange utilisé dans les plastiques et les céramiques (25 %). Il sert aussi à la fabrication de composants de transformateurs, de semi-conducteurs, de cellules photo-électriques et de photocopieurs (35 %). Il est employé comme additif dans l'acier galvanisé et dans divers produits chimiques et pharmaceutiques (10 %). Dans tous ces usages, le sélénium ne représente qu'une infime partie des matières premières utilisées.

3. Substituts: Le sélénium peut être remplacé par le silicium, le germanium et le cadmium dans les semi-conducteurs, l'oxyde de cérium dans l'industrie du verre, le tellure dans les pigments et les photocopieurs et le tellure, le bismuth et le plomb dans la métallurgie.

4. Recyclage: Aux États-Unis, la consommation de sélénium recyclé des photocopieurs et des produits électroniques était estimée à 100 tonnes en 1986, soit environ 23 % de la consommation totale de ce pays.

5. Production: Le sélénium est obtenu comme précipité lors du traitement à l'acide sulfurique des boues anodiques de l'affinage électrolytique du cuivre. Il est commercialisé sous forme de métal affiné, d'alliages et de sels.

La production mondiale est estimée à environ 1 100 tonnes par an. Le Canada se classe à la deuxième place, avec 31 % de la production mondiale, derrière le Japon (45 %). Le Québec détient le premier rang parmi les provinces canadiennes, avec 68 % des expéditions minières, devant le Manitoba et l'Ontario. L'affinerie de cuivre de la Noranda inc. à Montréal est le plus important producteur de sélénium sous forme de métal au monde avec une capacité annuelle de 327 tonnes (80 % des capacités canadiennes). Une bonne partie du sélénium produit à cette usine est récupéré de déchets importés.

6. Commerce international: Le Québec importe des déchets de sélénium des États-Unis et d'autres pays et exporte du sélénium sous différentes formes, principalement aux États-Unis.

7. Bilan: La production de sélénium est essentiellement déterminée par le niveau d'activité des affineries de cuivre; les variations de prix n'ont donc pratiquement aucun effet sur l'offre. De même, la demande industrielle réagit très peu aux variations de prix car la valeur du sélénium ne représente qu'une infime partie de celle des produits qu'il sert à fabriquer. Ces caractéristiques rendent le marché du sélénium très volatile. Le prix du sélénium sur le marché américain est passé de 7 $ US en janvier à 4 $ US en juillet pour terminer l'année aux environs de 5,50 $ US la livre. La demande a été faible dans l'industrie des appareils électroniques, en particulier les photocopieurs.

---

* Prepare par M. A. Saintonge, MER, (418) 643-1631

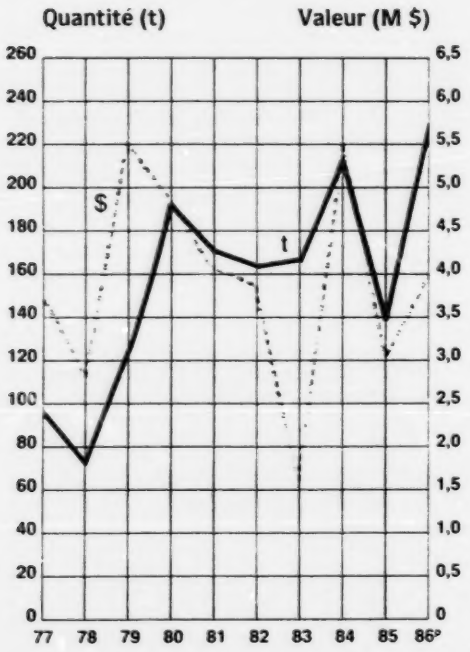
Les compagnies japonaises Mitsubishi Metals, Nippon Mining et Sumitomo Metal Mining ont annoncé d'importantes coupures de production à compter d'octobre 1986. La baisse du prix du sélénium et l'appréciation du yen par rapport au dollar américain ont aussi entraîné une réduction des exportations japonaises qui ont atteint 139 tonnes pendant les dix premiers mois de 1986, comparativement à 246 tonnes pendant la même période en 1985.

Selon les premières estimations, les expéditions québécoises de sélénium contenu dans les concentrés de cuivre auraient atteint 224 tonnes en 1986, comparativement à 139 tonnes en 1985.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Produits
Noranda inc. — division CCR	Montréal	Sélénium métallique et composés de sélénium

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M $)
1977	93	3,7
1978	72	2,7
1979	124	5,5
1980	193	4,8
1981	172	4,1
1982	162	3,8
1983	163	1,6
1984	213	5,5
1985	139	3,0
1986p	224	3,9

Source: Service de la statistique, MER

SILICE*

1. Propriétés:
Dureté: 7 sur l'échelle de Mohs
Poids spécifique: 2,65 g/cm^3
Minéraux: sables, cristaux limpides, pegmatites, grès quartzifères, métaquartzites, quartzites.

La silice, ou sa forme cristalline le quartz, est un composé stable formé d'un atome de silicium et de deux atomes d'oxygène (SiO_2). Combiné à d'autres ions, elle constitue la plus grande famille de roches connues: les silicates. Le plus abondant des minéraux, elle représente à peu près 12 % de la croûte terrestre. Elle est dure, abrasive et réfractaire.

La production québécoise de silice comprend deux types de produits: les morceaux (12 à 125 mm d'épaisseur) et le sable de silice (0,04 à 3 mm). Les deux sont principalement tirés des grès de Potsdam.

2. Usages: Chaque utilisation requiert une granulométrie et un degré de pureté spécifiques. La silice en morceaux est employée par les industries électrométallurgique et électrochimique dans les proportions moyennes suivantes: usines de ferrosilicium, 60 %; de silicium métallique, 25 %; et de phosphate élémentaire, 15 %. Le sable de silice entre, notamment, dans la fabrication du verre et de la fibre de verre, 57 %; du carbure de silicium, 18 %; du sable à jet, 17 %.

Les rejets des mines exploitées dans le grès de Potsdam sont vendus aux cimenteries pour combler les carences en silice des calcaires utilisés dans la fabrication du ciment. Mais ces quantités de silice ne sont pas comptabilisées dans les statistiques officielles de ce secteur. Il en est de même pour les sables de fonderie de Trois-Rivières et de Victoriaville, qui sont inclus sous la rubrique sable et gravier, et pour les quartz aurifères, les skarns et les rhyolites, utilisés comme fondants dans les fonderies de métaux non ferreux.

3. Substituts: Quelques industries qui font du sablage au jet utilisent des substituts au sable de silice: rejets d'ilménite, fer granulé, sables naturels et sables d'olivine. Ces substances minérales sont moins coûteuses ou rencontrent mieux les normes de sécurité relatives aux conditions de travail (poussière de silice émise dans l'air).

4. Recyclage: Les fonderies recyclent de plus en plus les sables utilisés pour la coulée des grosses pièces; dans certains cas, on récupère jusqu'à 80 % du sable utilisé. Le recyclage du verre s'accentue.

5. Production: Les statistiques de production mondiale de silice ne sont pas disponibles. Le Québec et l'Ontario sont les deux principales provinces productrices de silice au Canada avec respectivement 33,7 % et 34,1 % des expéditions totales. Mais il est difficile d'établir des comparaisons avec les autres provinces au niveau des données globales de la production canadienne puisque les quantités de fondants pour les fonderies de métaux non ferreux ne sont pas incluses dans les statistiques québécoises, contrairement aux données des autres provinces.

6. Commerce international: En 1985, le Québec consommait 81,5 % de sa production tandis que 15 % était destinée aux autres provinces canadiennes. Les exportations demeurent donc relativement faibles et elles sont entièrement destinées aux États-Unis où aucun tarif douanier n'est appliqué à cette substance.

7. Bilan: Le volume des expéditions québécoises de silice s'est accru de 10,5 % en 1986, tandis que la valeur des expéditions a connu une hausse de 3,3 % seulement pour atteindre les 15,9 M$. Le nombre d'emplois dans ce secteur a cependant diminué d'environ 14 %. On compte maintenant 140 emplois reliés directement à l'exploitation de la silice.

La société Indusmin limitée investira en 1987, 2,5 M$ dans une usine de concassage. La capacité de production de l'usine sera de 400 tonnes à l'heure.

---

* Prepare par M. P. Rissmann, MER, (418) 643-1631

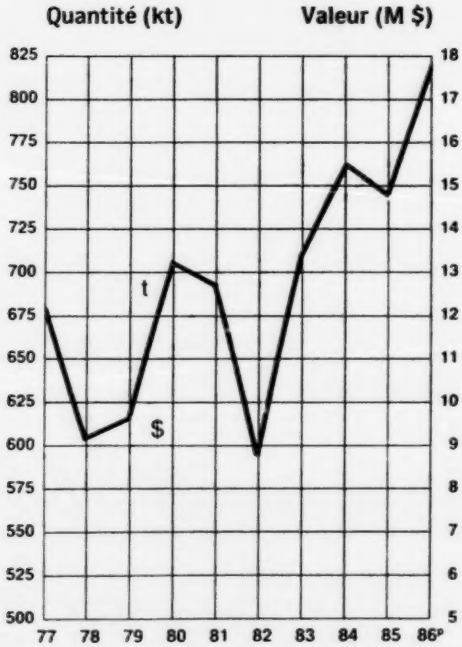
En 1986, la société Temisca Silice (1985) inc. a prélevé de la silice à Saint-Bruno-de-Guigues dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue afin d'établir la qualité des dépôts. Elle produira de la silice en morceaux destinée principalement aux usines de ferrosilicium. Une deuxième entreprise, Uniquartz inc., exploitera un dépôt à Saint-Vianney (Bas-Saint-Laurent - Gaspésie) dans le but de produire du sable de silice qui sera aussi destiné aux usines de ferrosilicium. Uniquartz inc. et Temisca Silice (1985) inc. devraient théoriquement entrer en production en 1987.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Catégorie de produit	Principaux usages	Remarques
Falconbridge ltée — division Indusmin	Saint-Canut[7] Saint-Donat[12]	Sable Sable	Verre, carbure de silicium, abrasifs, poudres	Grès de Postdam Quartizite expédié dans les autres provinces
SKW Canada inc.[6]	Charlevoix	Morceaux	Silicium métallique, ferrosilicium	Quartzite
La compagnie Bon Sable ltée[9]	Franklin	Sable	Fonderie, sable à jet, laine de verre	Sable naturel
Armand Sicotte & Fils limitée[10]	Ste-Clothilde	Morceaux	Phosphore, ferro-silicium, ciment	Grès de Potsdam; exportateur en 1985
Société Minière Melocheville limitée[8]	Melocheville	Morceaux	Ferrosilicium	Expéditions seulement
Elkem Métal Canada inc.[8]	Melocheville	Morceaux	Ferrosilicium	Grès de Postdam
Les Entreprises Lorna limitée[15]	Beauport	Sable	Carbure de silicium et sable à jet	Début en 1983; broie et classifie les fines de SKW

* Les appels de note font référence à l'annexe 2.
Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1977	683,6	8,9
1978	603,5	8,9
1979	613,1	8,9
1980	702,9	11,0
1981	693,9	12,9
1982	596,9	12,4
1983	709,3	15,5
1984	763,5	14,7
1985	741,6	15,4
1986p	821,0	15,9

Source: Service de la statistique, MER

SOUFRE*

1. Propriétés:
Dureté: 1,5 à 2,5 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,05 g/cm³
Point de fusion: 108°C
Point d'oxydation: 270°C

Abondant, le soufre constitue 0,06 % de la croûte terrestre et 0,09 % des éléments contenus dans les océans. C'est un élément jaune paille ou jaune miel, de transparent à translucide. Il ne conduit pas l'électricité et peu la chaleur. Son oxydation donne de l'anhydride sulfureux. Le soufre est insoluble dans l'eau et ne réagit pas aux acides mais le bisulfite de carbone le dissout.

Il se présente principalement sous deux formes: le soufre brut (S) extrait des hydrocarbures et des gisements de soufre natif et l'anhydride sulfureux (SO_2) récupéré sous forme d'acide sulfurique (H_2SO_4) lors combustion du charbon et des minerais sulfureux comme la pyrite (FeS), la chalcopyrite ($CuFeS_2$), la blende (ou sphalérite) (ZnS) et la galène (PbS).

2. Usages: Le soufre est probablement le minéral industriel le plus utilisé dans l'industrie, surtout sous forme d'acide sulfurique (environ 90 %). Ce dernier est le plus important des acides à cause de son coût peu élevé, de sa facilité de transport, de son point d'ébullition élevé, de son recyclage facile et de ses excellentes propriétés chimiques.

L'acide sulfurique est utilisé (à plus de 50 %) dans la fabrication des engrais où il sert à acidifier les phosphates pour en obtenir des superphosphates ou de l'acide phosphorique. Il est aussi consommé (20 %) dans l'industrie chimique: détergents, produits pharmaceutiques, insecticides, papier, réduction de l'aluminium, catalyseurs pour le pétrole et résines synthétiques. Il est utilisé par ailleurs dans les pigments (15 %), dans les dérivés du pétrole (5 %); dans l'industrie du fer et de l'acier (2 %), etc.

Sous sa forme élémentaire, le soufre est employé dans la fabrication des insecticides et fongicides (2 %), dans celle du bisulfure de carbone (3 %) et dans l'industrie des pâtes et papiers (4 %).

3. Substituts: Il n'existe pas de substitut adéquat et à meilleur marché que l'acide sulfurique mais dans certaines applications on peut utiliser un autre acide.

4. Recyclage: Plusieurs entreprises québécoises étudient la possibilité de recycler l'acide usé afin de satisfaire aux exigences du ministère de l'Environnement. Les raffineries de pétrole recyclent depuis longtemps une grande partie de l'acide usé. Aux États-Unis, en 1986, le recyclage de l'acide sulfurique usé représentait environ 8 % de la consommation totale et près de 50 % de la consommation dans les dérivés du pétrole.

5. Production: En 1986 (1985), la production mondiale de soufre s'est élevée à 55,0 (54,9) millions de tonnes. L'ensemble des pays communistes occupe une part d'environ 36 %. Pour les pays à économie de marché, les parts des principaux producteurs sont comme suit: les États-Unis, 20 %; le Canada, 12 %; le Japon, 5 %; le Mexique, 4 %; la France, 3 %.

Le soufre canadien provient de trois sources: le soufre élémentaire dérivé du gaz naturel acide, du pétrole et des sables bitumineux, le soufre tiré des gaz de fonderie de métaux sous forme d'acide sulfurique, et le soufre des concentrés de pyrite.

L'Ontario, le Québec, le Nouveau-Brunswick et la Colombie-Britannique sont responsables de la production de soufre à partir des gaz de fonderie (10 %), tandis que l'Alberta, l'Ontario, la Colombie-Britannique et la Saskatchewan produisent du soufre élémentaire à partir du gaz naturel (90 %).

---

* Préparé par M. A. Saintonge, MER, (418) 643-1631

Les quantités de soufre produites au Québec ne sont pas toutes comptabilisées dans les statistiques québécoises, qui n'incluent que le soufre récupéré des concentrés de cuivre et de zinc sous forme d'acide sulfurique. C'est pourquoi les quantités inscrites au bilan des expéditeurs représentent à peine 30 % de la capacité de production des fonderies et moins de 20 % de la capacité de tous les producteurs.

6. Commerce international: Le Canada est l'un des plus importants exportateurs de soufre au monde. En 1986, le Canada a exporté environ 90 % de sa production. Le Québec exporte aussi du soufre, aux États-Unis surtout.

7. Bilan: Les prix du soufre élémentaire sur le marché de Vancouver se sont situés aux environs de 140 $ US la tonne en 1986, soit sensiblement au même niveau qu'en 1985. Après plusieurs années de croissance soutenue, les prix semblent maintenant devoir se stabiliser, bien que la demande demeure supérieure à la production.

Pour la deuxième année consécutive, la demande mondiale de soufre a diminué légèrement en 1986, ce qui a eu pour effet de relâcher quelque peu la pression sur les prix. L'écart entre la production et la demande a pu être comblé par une réduction des stocks albertains qui ont diminué de 2,7 millions de tonnes en 1985 et de 1 million de tonnes en 1986.

Ces stocks, qui proviennent de la récupération du soufre du gaz naturel acide de l'Ouest canadien, avaient été constitués pendant les années soixante-dix alors que les prix se situaient aux environs de 20 $ US la tonne. Ils servent depuis quelques années à satisfaire une demande mondiale excédentaire et devraient être épuisés en 1989 ou 1990.

Le Québec produit du soufre sous deux formes: du soufre élémentaire dans les secteurs chimique et pétrochimique et de l'acide sulfurique dans l'industrie des métaux usuels (fonte et affinage du cuivre et du zinc). Les expéditions compilées par le MER (Mines) ne comprennent que le poids en soufre de l'acide sulfurique produit lors de la fonte et l'affinage du cuivre et du zinc.

Deux usines métallurgiques produisent de l'acide sulfurique. Il s'agit de l'affinerie de zinc de Valleyfield et la fonderie de cuivre de Murdochville qui récupèrent, respectivement, environ 97 % et 60 % du soufre contenu dans les concentrés qu'elles traitent. La fonderie de cuivre de Noranda ne possède pas les équipements nécessaires à la récupération du soufre. Toutefois, la Noranda inc. devra y construire une usine d'acide sulfurique d'ici le 31 décembre 1989, afin de se conformer aux exigences du ministère de l'Environnement du Québec.

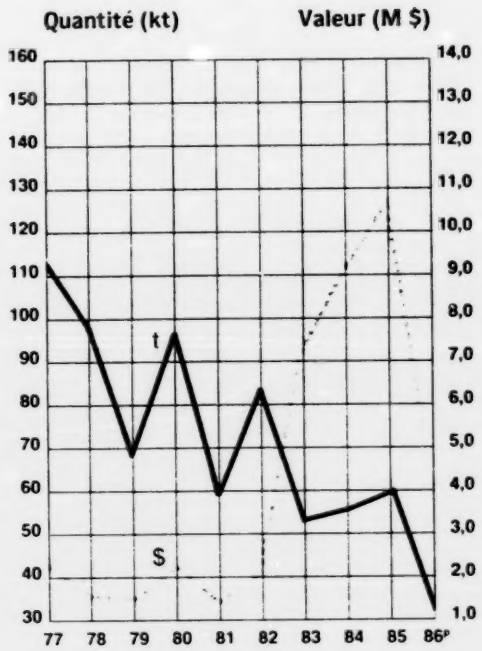
En 1986, les expéditions de soufre, comptabilisées par le MER (Mines), ont atteint 33 000 tonnes, en baisse de 45 % par rapport à 1985. Cette baisse est en partie due à une révision des données qui a eu pour effet d'exclure des expéditions québécoises le soufre récupéré de concentrés de cuivre importés. Elle est aussi attribuable à la grève de cinq mois qui a affecté les opérations de la Zinc Électrolytique du Canada limitée à Valleyfield.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation	Remarques
Noranda inc. — div. Mines Gaspé	Murdochville	Récupération du soufre contenu dans les concentrés de cuivre
Zinc Électrolytique du Canada limitée	Valleyfield	Capacité augmentée de 45 % en mars 1983; récupération du SO_2 au grillage des concentrés de zinc

Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1977	111.9	2.3
1978	97.9	1.6
1979	69.6	1.4
1980	96.5	2.3
1981	59.3	1.4
1982	82.2	2.0
1983	53.1	7.3
1984	56.4	9.1
1985	60.0	10.7
1986p	33.0	4.0

À compter de 1986, les données sont ajustées pour exclure le soufre récupéré de concentrés de cuivre importés.
Source: Service de la statistique, MER

TALC ET STÉATITE*

1. Propriétés: Le talc est un minéral composé d'hydroxyde de silicium et de magnésium [$Mg_3H_2(SiO_3)_4$]. Le minerai de talc porte le nom de stéatite lorsqu'il se présente sous forme massive. Les principales propriétés du talc sont un point de fusion élevé, ses faibles conductivités électrique et thermique, son inertie chimique, son abrasivité nulle, sa douceur au toucher, sa couleur blanchâtre, sa souplesse et son aspect lustré.

2. Usages: Les produits de talc commercialisés sont classifiés en plusieurs types de qualités selon le degré de concentration en minéral. Le produit fortement concentré, ou talc de haute qualité, est consommé par les industries de la peinture (25 %), du papier (15 %), de la céramique (14 %), des plastiques (6 %), des cosmétiques et produits pharmaceutiques (4,5 %). Le talc impur, souvent sous forme de stéatite pulvérisée, sert aux industries de la toiture (14,3 %), des fertilisants et produits agrochimiques (moins de 4 %) et du caoutchouc (4 %). Les blocs de stéatite de haute qualité sont utilisés dans la céramique d'isolation. Les blocs de stéatite de moins bonne qualité servent surtout à fabriquer des produits réfractaires et des oeuvres d'art et d'ornement. Les principales entreprises canadiennes utilisatrices (cosmétiques, toiture, plastique et peinture) sont situées dans la région de Montréal et en Ontario.

3. Substituts: La pyrophyllite se substitue facilement au talc dans plusieurs secteurs, dont les industries de la céramique, de la peinture, du caoutchouc et des réfractaires. Le talc peut aussi être remplacé dans l'industrie des cosmétiques et de la pharmacie par l'amidon recueilli du maïs, dans les fertilisants et les produits agrochimiques par la perlite, le gypse, la poussière de charbon et le kaolin, et dans l'industrie des pâtes et papiers par le kaolin.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production: En 1986 (1985), la production mondiale de talc et de pyrophyllite a été de 7,5 (7,5) millions de tonnes. L'ensemble des pays communistes détient une part de 24 %. Pour les pays à économie de marché, les parts respectives des principaux producteurs sont comme suit: le Japon, 22 %; les États-Unis, 20 %; la Corée, 13 %; le Brésil, 8 % et l'Inde, 7 %. Avec une production de 125 000 tonnes, le Canada occupe une part de 2 %. Le Québec se situe au deuxième rang parmi les provinces canadiennes avec 21 % de la valeur de la production, derrière l'Ontario (70 %) et devant Terre-Neuve (8 %).

Au Québec, l'extraction du minerai de talc se fait à ciel ouvert et sous terre. La seule mine souterraine est exploitée par abattage par chambre vide.

6. Commerce international: Entre 5 et 10 % des expéditions de talc sont destinées aux marchés extérieurs et principalement aux États-Unis. Cependant, les plus importants utilisateurs de talc se retrouvent au Québec et en Ontario. Environ 70 % des expéditions sont utilisées dans ces deux provinces tandis que le reste du Canada consomme entre 20 et 25 % du talc québécois.

7. Bilan: En 1986, les expéditions québécoises de talc ont connu une hausse de 9,1 % en volume et de 7,2 % en valeur, grâce à l'augmentation de la capacité de traitement et à une demande croissante pour le produit.

Au mois de février 1986, la compagnie Bakertalc inc. a annoncé l'expansion de sa capacité de production à sa mine Highwater à Potton en Estrie. Une nouvelle usine de traitement utilisera le procédé de concassage humide du minerai afin d'alimenter le circuit de flottation. Cet investissement permettra en outre d'accroître la capacité de production du talc de haute qualité, lequel est vendu principalement aux industries du papier et des plastiques. La nouvelle capacité de production devrait être de 36 000 tonnes annuellement, soit le double de la capacité actuelle.

---

* Prepare par M. D. Hamel, MER, (418) 643-1631

La Luzcan inc. a procédé au cours de l'été à la mise en service de sa nouvelle usine de traitement de Saint-Pierre-de-Broughton. Les nouvelles installations permettent d'accroître la capacité estimée à 40 000 tonnes par année de talc de basse et moyenne qualités. La capacité de production pourrait facilement atteindre 60 000 tonnes.

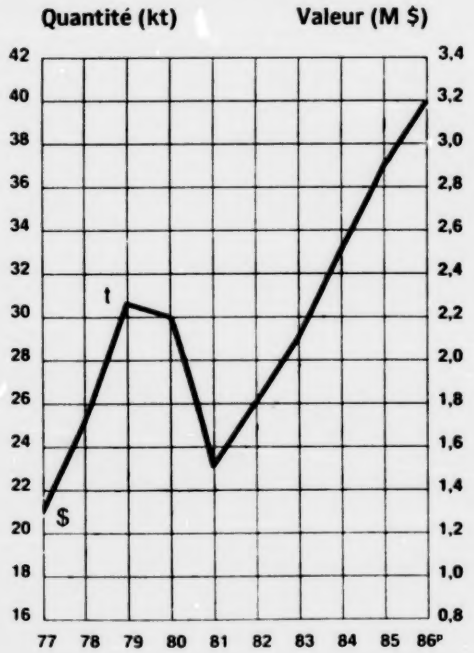
L'International Larder Minerals (ILM) poursuit les travaux d'aménagement entrepris à l'été 1986 sur le site de l'ancienne mine de cuivre Harvey Hill près de Thetford-Mines, où elle compte démarrer une mine de talc. Cette compagnie consacrera 920 000 $ à la remise en état de cette ancienne mine de cuivre. Les réserves prouvées atteignent 3,6 millions de tonnes. En modifiant les installations existantes de traitement du cuivre, l'ILM prévoit obtenir une usine d'une capacité de 40 000 tonnes annuellement et devrait produire 20 000 tonnes de talc de haute qualité pouvant entrer dans la fabrication de peintures, de caoutchouc et de céramiques. L'ILM deviendra le troisième producteur de talc au Québec en 1987.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Capacité (t/an)	Démarrage	Remarques
Bakertalc inc.[14]	Potton	36 000	1939	Mine souterraine, concentrateur
Luzcan inc.[13]	St-Pierre-de-Broughton	40 000	1928	Deux mines à ciel ouvert

* Les appels de note font référence à l'annexe 2.
Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1977	21	0,8
1978	25	1,1
1979	32	1,5
1980	30	1,4
1981	23	1,4
1982	26	1,7
1983	29	2,0
1984	33	2,4
1985	37	3,1
1986p	40	3,4

Source: Service de la statistique, MER

TELLURE*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Te
Nombre atomique: 52
Masse atomique: 127,61
Densité: 6,24 g/cm^3
Point de fusion: 450°C
Point d'ébullition: 990°C
Chaleur spécifique: 134 J/kg/°K
Résistivité: 160 000 microhm·cm à 0°C
Minéraux: Le tellure est généralement combiné avec d'autres métaux: or et argent et accompagne les minéraux d'or et de cuivre. Les minéraux de tellure les plus communs sont: la hessite (Ag_2Te), la petzite [$(Ag,Au)_2Te$], la calavérite [$(Ag,Au)Te_2$] et la sylvanite ($AgAuTe_2$).

Le tellure appartient à la famille du soufre auquel il ressemble par ses propriétés chimiques. Le métal et ses composés sont toxiques.

Ajouté aux aciers inoxydables, le tellure agit comme dégazant et en facilite l'usinage. Il augmente l'usinabilité du cuivre sans réduire la conductivité électrique. Il favorise la résistance du plomb à l'acide sulfurique et à la fatigue.

2. Usages: Le tellure est surtout utilisé dans l'industrie de l'acier (60 %) et dans l'industrie des métaux non ferreux (25 %). On l'emploie dans la vulcanisation du caoutchouc, en tant que catalyseur pour la production de monomère acrylique, en électronique et en thermoélectricité. Il sert aussi comme agent de stabilisation des carbures.

3. Substituts: Le soufre, le plomb, le cuivre, l'indium et le zirconium peuvent aussi faciliter l'usinage de l'acier et le sélénium, l'usinage du cuivre. Le soufre et le sélénium sont des substituts du tellure dans la vulcanisation du caoutchouc. Le bismuth, l'antimoine et le silicogermanium peuvent remplacer les tellurides en thermoélectricité, de même que le soufre et le silicium, en électronique.

4. Recyclage: On ne recycle pas le tellure.

5. Production: Environ 90 % de la production mondiale de tellure est récupérée des boues anodiques provenant de l'affinage électrolytique du cuivre. Il peut être commercialisé soit sous forme de bioxyde de tellure (78 % Te), soit sous forme de métal affiné (99,5 % Te).

Étant donné le faible nombre de producteurs, les statistiques de la production mondiale ne sont pas publiées; on peut cependant l'estimer à environ 400 tonnes par année. Le Canada est un des principaux pays producteur avec les États-Unis, le Japon et Hong Kong. Le Québec détient le premier rang des provinces canadiennes au chapitre des expéditions minières devant l'Ontario et le Manitoba. L'affinerie de cuivre de la Noranda inc. à Montréal-Est est le principal producteur canadien de tellure sous forme de métal affiné et de bioxyde.

6. Commerce international: Le Canada est le deuxième exportateur mondial de tellure après Hong Kong.

7. Bilan: Les prix du tellure sous forme de métal ont connu une hausse en 1986, se situant aux environs de 10 $ US la livre comparativement à 9 $ US en 1985. Selon les premières estimations, la quantité de tellure contenue dans les concentrés de cuivre du Québec se chiffrerait à 9 tonnes en 1986, comparativement à 6 tonnes en 1985.

---

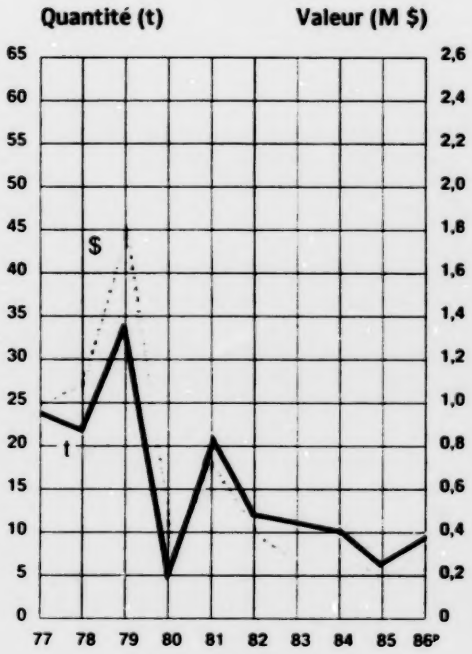
* Prepare par M. A. Saintonge, MER, (418) 643-1631

8. Producteur québécois:

Affinerie	Localisation	Produits
Noranda inc. — division CCR	Montréal-Est	Poudre, bâtons, morceaux et oxydes de tellure

Source: Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M $)
1977	24	1,0
1978	23	1,1
1979	35	1,8
1980	4	0,2
1981	21	0,7
1982	12	0,4
1983	11	0,3
1984	10	0,3
1985	6	0,2
1986p	9	0,3

Source: Service de la statistique, MER

TOURBE*

1. Propriétés: La tourbe désigne la partie du sol essentiellement formée de résidus organiques accumulés à la suite de la décomposition de divers végétaux. Ses principales propriétés sont sa haute capacité de rétention d'eau et d'échange ionique, sa faible densité et sa grande porosité.

2. Usages: Au Canada, la tourbe est entièrement utilisée en horticulture et en agriculture: conditionnement du sol, litière, compost, engrais, terreaux et produits finis (pots de plantes, pastilles de germination et planches de croissance). Sa clientèle comprend les horticulteurs, les paysagistes, les pépiniéristes, les agriculteurs, les particuliers et certaines fermes expérimentales. Dans d'autres pays, elle sert à produire de l'énergie, du coke, du charbon activé, des plaques d'isolation, etc.

3. Substituts: Les principaux substituts pour les usages horticoles sont de type organique, souvent des résidus d'autres activités économiques: paille, écorce, sciure de bois, copeaux, fumier.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production: En 1986 (1985), la production mondiale de tourbe est estimée à 257 (257) millions de tonnes dont 94 % provient de l'URSS. Le Canada se classe au sixième rang des pays producteurs avec une part de 0,2 %, derrière l'URSS, l'Irlande (3 %) la Finlande (1,3 %), la RFA (0,8 %) et les États-Unis (0,3 %). Le Québec est la principale province productrice, avec une part de 40 % du volume des expéditions nationales, suivi notamment par le Nouveau-Brunswick (33 %), le Manitoba (12 %), l'Alberta (10 %).

Il existe plusieurs techniques d'exploitation de la tourbe. Au Québec et dans le reste du Canada, on utilise un système à collecteur pneumatique qui ramasse la tourbe préalablement séchée.

6. Commerce international: L'industrie de la tourbe au Québec est fortement orientée vers le marché extérieur. Les exportations de cette industrie représentent environ 80 % de la valeur des livraisons. Notre principal partenaire commercial est notre voisin du sud, les États-Unis, auquel 99 % des exportations sont destinées.

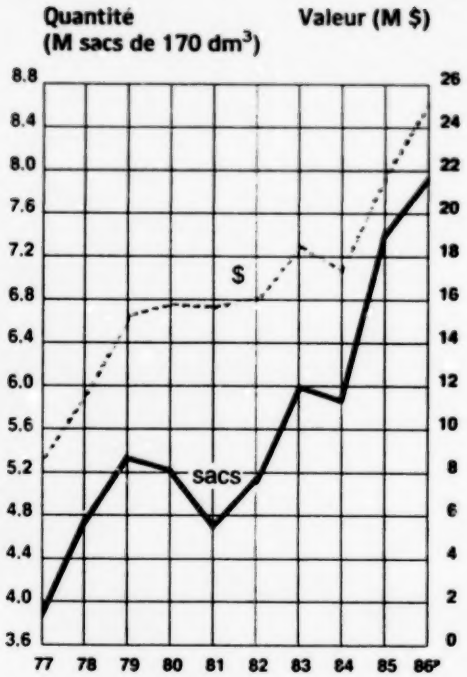
7. Bilan: Selon les données préliminaires, le volume et la valeur des livraisons québécoises ont connu en 1986 tout comme en 1985 un nouveau sommet historique. Cette année, la valeur des livraisons s'est accrue de 13,3 %, le volume de 7 %. Cependant, les conditions climatiques défavorables de la dernière année, ont fait décroître de façon importante la production.

8. Producteurs québécois: Une quarantaine d'entreprises exploitent des tourbières au Québec. Ces exploitations sont majoritairement concentrées dans le Bas-du-Fleuve et sur la Côte-Nord. Le groupe Premier, qui regroupe une demi-douzaine d'entreprises dont les Tourbières Premier ltée, représente environ 50 % du volume des exportations de tourbe au Québec.

---

* Prépare par M. P. Rissmann, MER, (418) 643-1631

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (M sacs de 170 dm³)	Valeur (M $)
1977	3.7	8.3
1978	4.7	11.5
1979	5.4	14.6
1980	5.2	15.8
1981	4.7	15.4
1982	5.1	16.0
1983	6.0	18.2
1984	5.8	17.2
1985	7.3	21.9
1986p	7.9	24.8

Source: Service de la statistique, MER

ZINC*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Zn
Nombre atomique: 30
Masse atomique: 65,38
Densité à 20°C: 7,13 g/cm³
Point du fusion: 420°C
Point d'ébullition: 906°C
Chaleur spécifique: 394 J/kg/°K
Résistivité: 5,96 microhm·cm
Minéraux: Aujourd'hui le zinc est extrait, à environ 90 %, de la blende, appelée aussi «sphalérite» (ZnS) qui est généralement associée à la galène ou sulfure de plomb (PbS) ou, dans une moindre mesure, au cuivre ou à d'autres sulfures métalliques. Les minerais de sphalérite contiennent généralement du fer, ainsi que du cadmium, de l'indium, du germanium, du gallium, du mercure et du thallium. Au Québec, la sphalérite se retrouve le plus souvent en présence de sulfure de cuivre ou chalcopyrite ($CuFeS_2$).

Le zinc est un métal blanc bleuâtre qui, exposé à l'air, se recouvre d'une pellicule d'oxyde qui lui donne une teinte grisâtre et le protège contre une oxydation plus profonde.

2. Usages: Dans l'industrie, le zinc est utilisé dans quatre grands domaines: galvanisation, objets en laiton et en bronze, moulage sous pression et zinc laminé (tôles). Outre l'utilisation du zinc comme métal ouvré, d'importantes quantités de ce métal entrent dans la fabrication de pigments et d'autres produits chimiques. Le zinc est essentiellement utilisé pour protéger les produits laminés en acier contre la corrosion, soit par zingage électrolytique, soit par galvanisation à chaud par trempage. Le laiton sert à la fabrication d'objets ornementaux ainsi que d'équipements sanitaires et de chauffage central (tuyauterie). Les alliages de zinc sont largement utilisés pour le moulage sous pression, notamment dans l'industrie automobile, pour la fabrication aussi bien de pièces mécaniques (corps de carburateur, pompes, etc.) que d'accessoires d'habillage et de décoration. Le recours à des pièces moulées en zinc revêt aussi une grande importance pour la fabrication d'appareils ménagers, de machines de bureau, de matériel électrique et de quincaillerie. Laminé, le zinc est utilisé dans l'industrie du bâtiment, pour les systèmes d'étanchéité des toitures et d'évacuation des eaux pluviales. Les poudres et poussières de zinc servent d'agents de réduction dans les réactions chimiques. Quant à l'oxyde de zinc, il est largement utilisé dans l'industrie des pneumatiques et comme pigment pour les peintures extérieures et intérieures, ainsi que dans la fabrication de céramiques, de produits cosmétiques et pharmaceutiques, de revêtements de sol.

Aux États-Unis, la répartition selon les principaux secteurs consommateurs est la suivante: 45 % dans l'industrie de la construction, 25 % dans les transports, 10 % dans la fabrication de machines et d'équipements industriels, 10 % dans l'industrie des produits électriques et 10 % dans d'autres utilisations.

3. Substituts: Dans bon nombre de ses utilisations, on peut remplacer le zinc par d'autres métaux ou matériaux plus légers ou moins coûteux. Ainsi, l'aluminium et le magnésium sont les principaux substituts du zinc pour les pièces moulées sous pression. Pour la protection contre la corrosion, on peut remplacer dans certains cas le zinc par des revêtements de plastique, des peintures, du cadmiage ou des revêtements spéciaux en zinc et aluminium. Des alliages d'aluminium peuvent être substitués au laiton. L'aluminium, le magnésium, le titane et le zirconium concurrencent le zinc pour la fabrication de produits chimiques et de pigments. Enfin, la demande d'oxyde de zinc, qui sert principalement à la fabrication du caoutchouc des pneumatiques pour automobiles, pourrait être affectée par l'apparition des pneumatiques à carcasses radiales d'une plus grande durée de vie.

4. Recyclage: Contrairement à ce qui est le cas pour le cuivre, le plomb et l'aluminium, la production de zinc secondaire (zinc récupéré de déchets de fer galvanisé, de pièces de rebut moulées en zinc et de

---

* Préparé par M. A. Saintonge, MER, (418) 643-1631

résidus) n'a pas beaucoup d'importance. La majeure partie des déchets de zinc récupérés, y compris les déchets de laiton, est simplement refondue et probablement 30 % au plus est retraité pour obtenir du métal affiné. Environ 6 % de la consommation américaine de zinc affiné provient des rebuts (anciens).

5. Production: Après avoir été concentré par flottation à la mine à une teneur d'environ 53 % en zinc, le minerai de zinc est expédié à l'usine d'affinage. Le concentré y est grillé et finement broyé afin de le rendre soluble. Ensuite, il est lixivié et épuré dans une section à hydrométallurgie en continu afin d'en extraire les sous-produits. La solution ainsi obtenue est alors transférée dans les bassins d'électrolyse où, sous l'effet d'un courant électrique continu et d'autres additifs, le zinc se dépose sur une cathode d'aluminium. Des fours à induction reçoivent le zinc métallique en feuilles récupérées de la cathode pour la fusion. De là, le zinc est pompé et coulé automatiquement en lingots de 25 kg à 1 500 kg.

En 1986 (1985), la production minière mondiale de zinc s'est élevée à 6,7 (6,7) millions de tonnes de zinc contenu dans le minerai. Le Canada est le principal pays producteur minier, avec 19 % de la production mondiale, suivi de l'Australie (10 %), du Pérou (9 %), du Mexique (4 %) et des États-Unis (3 %). Le Québec se classe au septième rang parmi les provinces canadiennes, avec 4 % des expéditions minières, derrière l'Ontario (29 %), les Territoires du Nord-Ouest (27 %), le Nouveau-Brunswick (16 %), la Colombie-Britannique (13 %) et le Yukon (5 %).

La production mondiale de zinc affiné s'est chiffrée en 1986 (1985) à 6,6 (6,8) millions de tonnes. Le Canada est le troisième pays producteur avec 10 % de la production mondiale, derrière l'URSS (16 %) et le Japon (11 %). Le Québec est la deuxième province productrice de zinc sous forme de métal avec environ 31 % des capacités canadiennes d'affinage, après la Colombie-Britannique (41 %).

6. Commerce international: Le commerce international du zinc se répartit à peu près également entre les concentrés et le zinc affiné. Les principaux pays exportateurs de concentrés sont le Canada, le Pérou, l'Australie, la Suède et l'Irlande. Les concentrés sont surtout destinés au Japon et à la CEE. Le Canada est aussi le premier exportateur de zinc affiné avec près de 25 % du total mondial, suivi de l'Australie. Les États-Unis comptent pour environ 35 % des importations mondiales de zinc sous forme de métal.

Les exportations québécoises de zinc affiné sont principalement destinées aux États-Unis. Le Québec a aussi exporté des concentrés de zinc en Europe en 1986.

7. Bilan: La demande de zinc affiné dans les pays non communistes a excédé l'offre d'environ 150 000 tonnes en 1986. La consommation a atteint un niveau record de près de 4,9 millions de tonnes, tandis que la production a diminué de 100 000 tonnes par rapport à 1985. Les exportations des pays à économie de marché à destination de la république populaire de Chine ont atteint environ 100 000 tonnes.

La consommation s'est accrue de près de 2 % . Elle a été particulièrement élevée aux États-Unis où elle a augmenté de plus de 5 %. Ce phénomène est en partie attribuable à l'accroissement de la production d'acier galvanisé pendant le premier semestre en prévision d'une grève dans les aciéries américaines à la fin de l'été. Une grève a d'ailleurs été déclenchée à la USX Corp. au mois d'août alors que les autres producteurs américains d'acier ont réussi à éviter le conflit de travail.

La production de zinc affiné des pays à économie de marché a été inférieure à 4,9 millions de tonnes, en baisse de 2 % par rapport à 1985. La baisse de la production est surtout due à la grève de cinq mois qui a affecté les opérations de l'affinerie de la Zinc Électrolytique du Canada limitée (CEZinc) à Valleyfield et qui a pris fin le 5 novembre dernier. Suite à ce conflit de travail, la production de zinc affiné de la CEZinc devrait atteindre environ 120 000 tonnes en 1986, comparativement à 217 000 tonnes en 1985.

La hausse de la demande et la baisse de la production se sont reflétées sur les stocks commerciaux qui étaient estimés à 520 000 tonnes en août 1986, ce qui représente moins de six semaines de consommation au rythme actuel.

Les prix du zinc affiné ont connu une forte hausse en 1986. Cette hausse a coïncidé avec le déclenchement de la grève à la CEZinc en juin dernier et s'est poursuivie jusqu'au réglement de ce conflit de travail. Les prix affichés par les producteurs américains sont passés de 33 cents US à 46 cents US la livre de mai à octobre tandis que, pendant la même période, les prix au London Metal Exchange passaient de 465 à 620 livres sterling la tonne. Pour l'ensemble de l'année 1986, le prix moyen affiché par les producteurs américains est estimé à 38 cents US la livre, comparativement à 40,4 cents US en 1985.

Un consortium formé par les sociétés Teck Corp. (50 %), M.I.M. Canada (25 %) et Metallgeesellschaft (25 %) s'est porté acquéreur d'un bloc de contrôle de 31 % des actions de la Cominco détenu par les Entreprises Canadien Pacifique limitée. Cette transaction est évaluée à 275 M $. Les principaux actifs de la société Cominco dans le secteur du zinc sont l'affinerie de Trail (270 000 tonnes de zinc par an) et la mine Sullivan en Colombie-Britannique, la mine Polaris dans les Territoires du Nord-Ouest et le projet Red Dog en Alaska. La mise en production du gisement Red Dog, dont les réserves sont estimées à 85 millions de tonnes de minerai titrant 17,1 % en zinc et 5 % en plomb, est prévue pour 1990 ou 1991. Suite à cette acquisition, le consortium contrôle maintenant près de 20 % de la production de zinc du monde occidental.

Selon les données préliminaires, les expéditions minières de zinc du Québec ont atteint 42 000 tonnes en 1986, en baisse de 45 % par rapport à 1985. La fermeture de la mine Gallen de la société du même nom en janvier et celle de la mine Corbet de la Corporation Falconbridge Copper en septembre expliquent cette baisse.

La zone A-1 des mines Selbaie est entrée officiellement en production le 15 novembre dernier. Le concentrateur a été agrandi afin de traiter 5 000 tonnes par jour (1,75 million de tonnes par année) de minerai du nouveau gisement de zinc-cuivre exploité à ciel ouvert, en plus des 1 650 tonnes par jour de minerai de cuivre-zinc de la zone B exploitée sous terre. Étant donné leur contenu élevé en argent, métal que ne peut récupérer l'affinerie de la Zinc Électrolytique du Canada à Valleyfield, les concentrés de zinc des mines Selbaie doivent être expédiés outre-mer.

La société Mines Abcourt inc. a extrait 480 tonnes de minerai de zinc-argent par jour depuis l'ouverture de la mine en février 1986. Les teneurs du minerai traité se situent aux environs de 5,3 % en zinc et de 168 grammes d'argent à la tonne. Le minerai est traité au concentrateur de la Noranda inc. à Matagami. Le rythme de production pourrait être porté à 635 tonnes par jour en 1987.

Les essais métallurgiques effectués sur le minerai du gisement Mobrun, propriété des sociétés Ressources Audrey inc. et Corporation Falconbridge Copper, ont été complétés en 1986. Ce gisement, dont les travaux d'exploration ont été financés au moyen d'actions accréditives, produit 1 000 tonnes de minerai par jour depuis le 1er octobre 1986.

Les sociétés Golden Hope Resources Inc. et Explorations Groupe d'Or inc. ont publié une estimation préliminaire des réserves mises au jour sur la propriété Estrades, dans le canton du même nom près de Casa-Berardi. Elles sont estimées à 2,3 millions de tonnes de minerai réparti en trois zones et titrant en moyenne 7,39 % de zinc, 0,8 % de cuivre, 4,46 grammes d'or et 107,3 grammes d'argent à la tonne. La zone principale renfermerait près d'un million de tonnes d'une teneur de 9 % en zinc.

Suite aux résultats des derniers forages, la Noranda inc. a décidé de mettre en production le gisement de zinc de la propriété Isle-Dieu Mattagami Mines Ltd près de Matagami. Les travaux ont débuté à la fin de l'été 1986 et l'exploitation, à un rythme de 1 200 tonnes par jour, pourrait coïncider avec la fermeture des mines Norita et Lac Mattagami. Les réserves du gisement sont évaluées à 2,1 millions de tonnes de minerai titrant 22,4 % de zinc, 1,23 % de cuivre et 97 grammes d'argent à la tonne. Le coût des travaux est estimé à 35 M$.

8. Producteurs québécois:

Producteur minier* (canton)	Mines	Capacité du concentrateur	Réserves au 1er janvier 1987				
			tonnage	teneur			
			(kt)	(% Zn)	(% Cu)	(g/t Au)	(g/t Ag)
Noranda inc.	Matagami	4 100	1 008	4,81	0,43	0,41	20,57
— div. Matagami[14] (Matagami)	Norita		1 663	3,28	2,26	0,48	21,60
Les Mines Gallen limitée[9] (Dufresnoy)	Gallen	1 000	fermée en janvier 1986				
Corporation Falconbridge Copper — div. Lac Dufault[9] (Dufresnoy)	Corbet	1 500	réserves épuisées en septembre 1986				
Corporation Falconbridge Copper et Ressources Audrey inc.[23] (Dufresnoy)	Mobrun		1 300	3,5	0,81	3,3	36,5
Mines Abcourt inc.[22] (Barraute)	Abcourt		2 047	4,01			175,9
BP Canada inc.	B	6 500	1 445	0,51	3,28	1,11	34,45
— Les Mines Selbaie[13] (Brouillan)	A-1		20 474	2,37	0,87	0,59	38,16

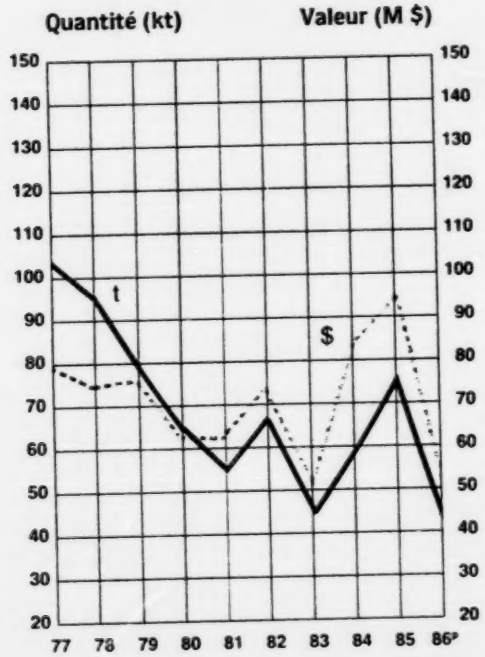
* Les appels de note font référence à l'annexe 1.

Affinerie**	Localisation	Capacité ('000 t/an)	Démarrage	Compagnie-mère
Zinc Électrolytique du Canada ltée	Valleyfield	232	1963	Noranda inc.

** L'appel de note fait référence à l'annexe 4.

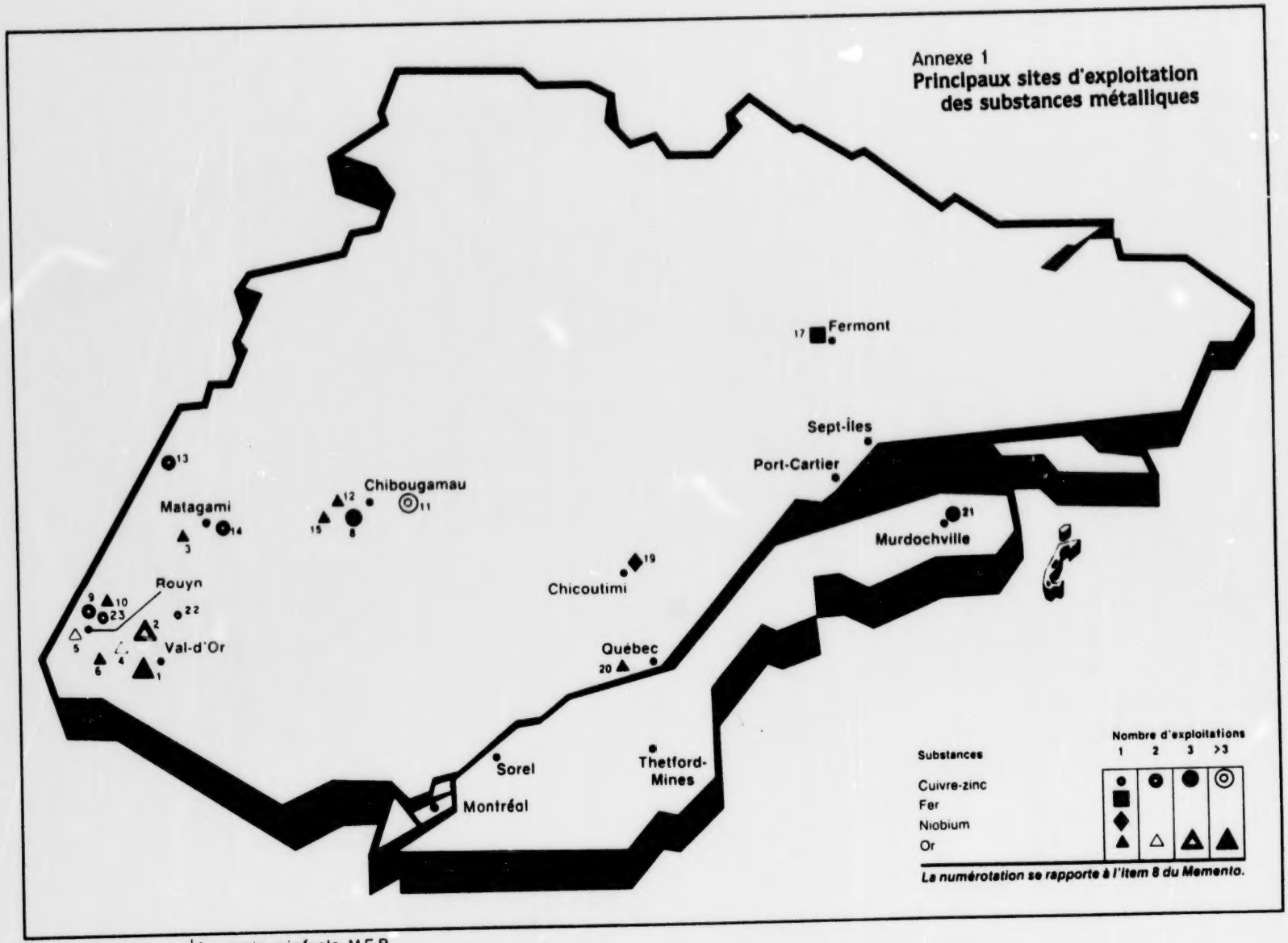
Sources: — Rapports des représentants régionaux, MER
— Service de l'économie minérale, MER

9. Expéditions québécoises:



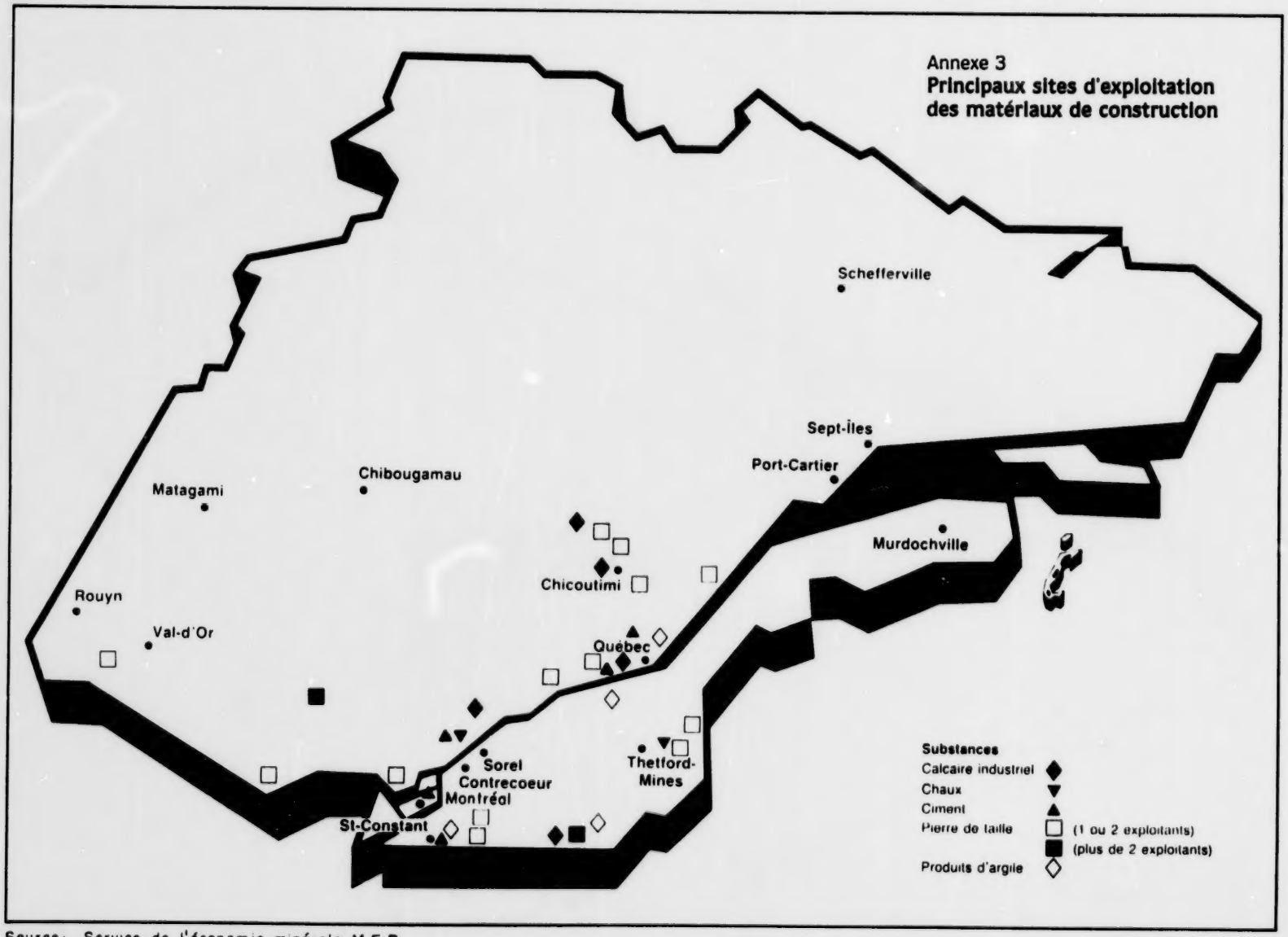
	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1977	101.6	79.6
1978	95.5	73.2
1979	78.9	76.1
1980	65.6	63.7
1981	53.2	63.6
1982	66.3	71.9
1983	45.3	52.1
1984	58.2	82.0
1985	75.8	95.1
1986p	42.0	51.9

Source: Service de la statistique, MER



Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.

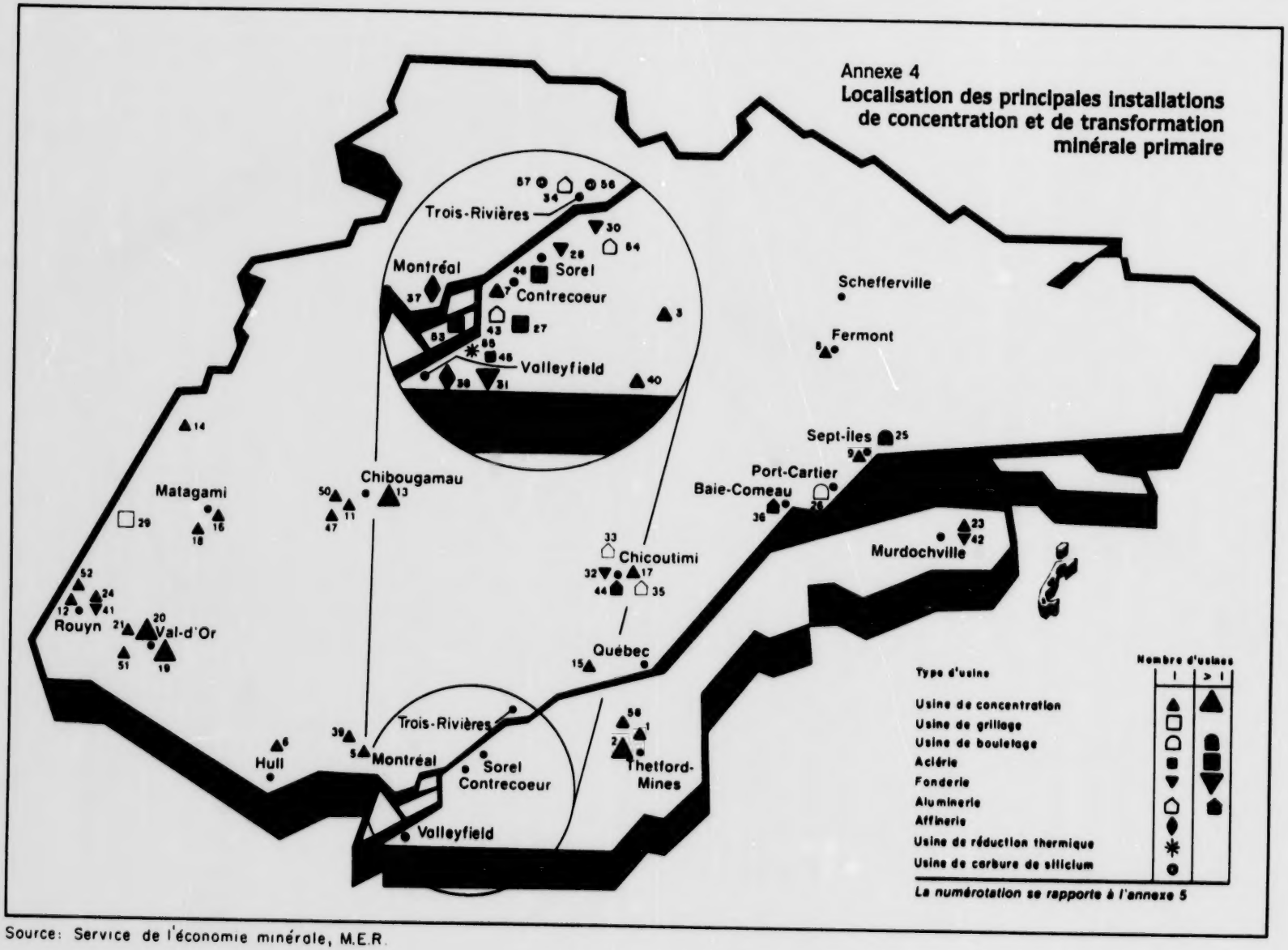
Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.



Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.

Annexe 4

Localisation des principales installations de concentration et de transformation minérale primaire



Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.

Annexe 5 Liste des principales installations de concentration et de transformation minérale primaire (au 31 décembre 1986)

Type d'usine	Substances	Numéro*	Nom de la compagnie	Localisation
Usine de concentration	Amiante	1	Les Mines d'Amiante Bell ltée	Thetford-Mines
		2	Lac d'amiante du Québec ltée — division Black Lake	Black-Lake
		2	Société Asbestos ltée — Mine British Canadian I	Black-Lake
		3	JM Asbestos inc.	Asbestos
	Dolomie magnésique	5	Dresser Canada inc. — Canadian Refractories	Maxtan
	Graphite	6	Graphite Asbury Québec inc.	Notre-Dame-du-Laus
	Mica	7	Les Produits Mica Suzorite inc.	Boucherville
	Silice	39	Falconbridge limitée, div. Indusmin	Saint-Canut
	Talc	40	Bakertalc inc.	Highwater
		58	Luzcan inc.	Saint-Pierre-de-Broughton
	Fer	8	La Compagnie minière Québec Cartier	Mont-Wright
		9	Compagnie minière IOC inc.	Sept-Iles
	Cuivre	11	Corporation Falconbridge Copper — div. Opemiska	Chapais
		13	Mines Northgate inc.	Canton McKenzie
		14	BP Canada inc (Mines Selbaie)	Canton Brouillan
	Cuivre, zinc	12	Corporation Falconbridge Copper — div. Lac Dufault	Noranda
	Cuivre, molybdène	23	Minéraux Noranda inc. — div. Gaspé	Murdochville
	Niobium	17	Les Services T.M.G. inc.	Saint-Honoré
	Or	15	Les Explorations Muscocho ltée	Montauban
		18	Mines Agnico-Eagle ltée	Joutel
		19	Les Mines Belmoral ltée	Val-d'or
		19	Les Mines Sigma (Québec) ltée	Val-d'Or
		19	Société minière Louvem inc. — division Manitou	Val-d'Or
		20	Société extractive Barrick — div. Camflo	Malartic
		20	Lac Minerals Ltd — Est Malartic	Malartic
		20	Lac Minerals Ltd — Terrains-aurifères	Malartic
		21	Lac Minerals Ltd — div. mine Doyon	Bousquet
		47	Mines d'or Lac Bachelor inc.	Desmaraisville
		50	Corporation Falconbridge Copper — Lac Short	Gand
		51	Les Mines d'or Kiena ltée	Dubuisson
		52	Ressources Aiguebelle inc.	Destor
	Zinc, or	24	Noranda inc. — div. Horne	Noranda
	Zinc	16	Noranda inc. — div. Matagami	Matagami
Usine de bouletage	Fer	25	Compagnie minière IOC inc.	Sept-Iles
		25	Mines Wabush	Pointe-Noire
		26	La Compagnie minière Québec Cartier	Port-Cartier
Aciérie	Acier	53	Hawker Siddeley Canada inc. — div. Forge CSW	Montréal
		46	QIT-Fer et Titane inc.	Tracy
		27	Stelco inc.	Contrecoeur
		27	Sidbec-Dosco inc.	Contrecoeur (2 usines)
		45	Sidbec-Dosco inc.	Longueuil
		53	Sidbec-Dosco inc.	Montréal
		46	Rio Algom limitée — div. Aciers Atlas	Tracy
Fonderie	Titane, fer de refonte	28	QIT-Fer et Titane inc.	Tracy
	Silice	30	SKW Canada inc.	Bécancour
		31	Elkem Metal Canada inc.	Beauharnois
		31	Timminco ltée — div. Chromasco	Beauharnois
		32	Elkem Metal Canada inc.	Chicoutimi
	Cuivre	41	Noranda inc. — div. Horne	Noranda
		42	Noranda inc. — div. Gaspé	Murdochville
Aluminerie	Aluminium	54	Aluminerie de Bécancour inc.	Bécancour
		43	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Beauharnois
		44	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Jonquière (2 usines)
		33	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Isle-Maligne
		34	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Shawinigan
		35	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Grande-Baie
		36	Société Canadienne de Métaux Reynolds ltée	Baie-Comeau (2 usines)
Usine de grillage	Molybdène	29	Eldorado Nucléaire inc.	Duparquet
Affinerie	Cuivre, tellure, argent, molybdène, or, sélénium	37	Noranda inc. — div. CCR	Montréal-Est
	Zinc, cadmium	38	Zinc Électrolytique du Canada limitée	Valleyfield
Usine de réduction thermique	Phosphore	55	Tenneco Canada inc. — div. ERCO	Varennes
Autres	Carbure de silicium	56	Norton Canada inc.	Cap-de-la-Madeleine
		57	QIT-Fer et Titane inc. — div. SOHIO Électro Mineral	Shawinigan

* Les numéros font référence à l'annexe 4.
Source: Service de l'économie minérale, MER

Annexe 6 **Bibliographie sommaire**

Québec

AMMQ. Données statistiques
BSQ. Commerce international du Québec
BSQ. Exportations du Canada chargées au Québec par marchandise et par pays
BSQ. Importations du Canada dédouanées au Québec par marchandise et par pays
CCQ. Revue de l'activité dans l'industrie de la construction
CRIQ. Répertoire des produits fabriqués au Québec
CVMQ. Bulletin hebdomadaire
Le Devoir
Econosult. Étude de marché de la silice et des facteurs affectant son évolution
MER. Bulletin d'économie minérale (trimestriel)
MER. Industrie minérale [minière] du Québec
MER. Minerais de fer au Québec - Labrador. Problématique et recommandations. Février 1983
MER. Rapports des représentants régionaux
MER. Répertoire des établissements menant des opérations minières au Québec
MER. La ressource minérale
MER. Tableaux statistiques et figures de la revue «Industrie Minérale du Québec»
MER. Tableaux statistiques sur l'investissement de capital dans le secteur minier québécois
MER. Rapports d'activité - 1986 de la Direction de la recherche géologique
Ministère des Finances. Documents budgétaires
Ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du revenu. Perspectives du marché du travail - Prévisions 1986. 1987
Le Radar
Reynolds Metals Company. Rapport annuel
Scott's Répertoires - Directories. Fabricants du Québec
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée. Rapport annuel aux employés
Le Soleil
SOQUEM. Rapports annuels et trimestriels

Canada

Corporation Teck. Rapports annuels
EMR. L'activité métallurgique au Canada - Fer et acier de première fusion. 1986
EMR. Annuaire des minéraux canadiens
EMR. L'industrie minérale du Canada
Maclean Hunter Limited. Financial Post Survey of Mines and Energy Resources
Ministère des Finances. Documents budgétaires
Northern Miner Press Limited. Canadian Mines Handbook
Northern Miner Press Limited. The Northern Miner
Southam Business Publication. Canadian Mining Journal
Southern Business Publication. Reference Manual and Buyers'Guide
Statistique Canada. Diverses publications

États-Unis

American Iron and Steel Institute
Capital Cities Media Inc American Metal Market
Kennecott Corporation. Rapports annuels
McGraw Hill Inc. Energy and Mining Journal
McGraw Hill Inc. Energy and Mining Journal International Directory of Mining
McGraw-Hill Inc. Metals Week
US Bureau of Mines. Mineral Commodity Summaries
US Bureau of Mines. Mineral Facts and Problems
US Bureau of Mines. Minerals and Materials
US Bureau of Mines. Minerals Yearbook

Europe

Consolidated Gold Fields. Gold 1986
Commodities Research Unit Ltd. Cru Metal Monitor
Eyrolles. Dictionnaire de métallurgie
Groupe d'étude international du plomb et du zinc. Statistiques du plomb et du zinc
Groupe Imétal. Annuaire Minemet
Institute of Geological Sciences. World Mineral Statistics
Longman Group Ltd. Mining International Yearbook
Masson. Dictionnaire de géologie
Metal Bulletin Books Ltd. Ferro-alloy Statistics
Metal Bulletin PLC. Industrial Minerals
Metal Bulletin PLC. Metal Bulletin
Metals and Minerals Publications Limited. Metals Analysis and Outlook
The Mining Journal Ltd. Mining Annual Review
The Mining Journal Ltd. Mining Journal
Mining Magazine
Nathan technique. Métallurgie
Technique et Documentation. Dictionnaire de la chimie et de ses applications
World Bureau of Metal Statistics. World Metal Statistics

Autres

Corpus CPI
Encyclopédie internationale des sciences et des techniques
International Iron and Steel Institute
International Primary Aluminum Institute
Prospectus de nouvelles émissions de valeurs mobilières
Rapports annuels des sociétés minières
Revues mensuelles. Bourse de Montréal et Bourse de Vancouver
Van Nostrand's Scientific Encyclopedia
Divers articles de journaux

Annexe 7
Les régions administratives du Québec

Ministère de l'Énergie
et des Ressources